

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON  
- MEDECINE -  
U. E. R. ALEXIS-CARREL

---

Année 1977 - N° 631

**L'ARTERIOGRAPHIE CAROTIDIENNE  
DU SUJET AGE**

**(A propos de 184 artériographies  
chez le sujet de plus de 65 ans)**

**THESE**

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 22 Décembre 1977

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Marie-Cécile CASILE née TREVE

*Interne des Hôpitaux de Lyon*

née le 9 Novembre 1950

à FIRMINY (Loire)







UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON  
- MEDECINE -  
U. E. R. ALEXIS-CARREL

---

Année 1977 - N° 631

**L'ARTERIOGRAPHIE CAROTIDIENNE  
DU SUJET AGE**

**(A propos de 184 artériographies  
chez le sujet de plus de 65 ans)**

**THESE**

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 22 Décembre 1977

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

**Marie-Cécile CASILE née TREVE**

*Interne des Hôpitaux de Lyon*

née le 9 Novembre 1950

à FIRMINY (Loire)

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON

- MEDICINE -

M. E. R. ALLENBACH

THESE

ANNEE 1977 - N° 17

L'ARTERIOGRAPHIE CAROTIDIENNE  
DU SUIET AGE

(A propos de 104 artériographies  
chez le sujet de plus de 65 ans)



THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 22 Décembre 1977  
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Marie-Cécile CASILE née TREVE

docteur des sciences de Lyon

née le 9 Novembre 1950

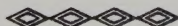
A FIRMING (Loire)

— UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I —

|                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Président de l'Université ..... | M. le Professeur D. GERMAIN |
| Vice Président .....            | M. le Professeur E. ELBAZ   |
| Deuxième Vice Président .....   | M. B. ROUSSET               |
| Troisième Vice Président .....  | M. R. LOPEZ                 |
| Secrétaire Général .....        | M. RAMBAUD                  |

**UNITES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE DE L'UNIVERSITE :**

|                                                              |                                                   |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Médecine :</b>                                            |                                                   |
| GRANGE BLANCHE .....                                         | M. le Docteur B. SALLE (MCA)                      |
| ALEXIS CARREL .....                                          | M. le Professeur R. MORNEX                        |
| SUD-OUEST .....                                              | M. le Professeur J. NORMAND                       |
| LYON NORD .....                                              | Directeur : M. le Docteur J.P. NEIDHARDT          |
|                                                              | Directeur honoraire : M. le Professeur A. BERTOYE |
| <b>Biologie Humaine</b> .....                                | M. le Docteur J.P. REVILLARD (MCA)                |
| <b>Techniques de Réadaptation</b> .....                      | M. le Docteur A. MORGON (MCA)                     |
| <b>Sciences Pharmaceutiques</b> .....                        | M. le Professeur BIZOLLON                         |
| <b>Sciences Odontologiques</b> .....                         | M. le Docteur R. VINCENT                          |
| <b>Institut régional d'éducation physique et sportive</b> .. | Président du conseil d'UER : M. le Professeur     |
|                                                              | R. GUILLET,                                       |
|                                                              | Directeur M. A. MILLON                            |
| <b>Mathématiques</b> .....                                   | M. le Professeur E. COMBET                        |
| <b>Physique</b> .....                                        | M. le Professeur J. DELMAU                        |
| <b>Chimie et Biochimie</b> .....                             | M. le Professeur J. HUET                          |
| <b>Sciences de la Nature</b> .....                           | M. le Professeur R. GINET                         |
| <b>Sciences Physiologiques</b> .....                         | Mlle le Professeur J.F. WORBE                     |
| <b>Institut Universitaire et Technologie n°1</b> .....       | M. le Professeur B. POUYET                        |
| <b>Institut Universitaire et Technologie n°2</b> .....       | M. J. GALLET (Directeur ENSAM)                    |
| <b>Observatoire</b> .....                                    | M. M. MONNET (Astronome Adjoint)                  |
| <b>Physique Nucléaire</b> .....                              | M. le Professeur GUSAKOW                          |
| <b>Mécanique</b> .....                                       | Mlle le Professeur G. COMPTE-BELLOT.              |





Digitized by the Internet Archive  
in 2026

Examineurs de la thèse :

Président : Monsieur le Professeur B. SCHOTT

Assesseeurs : Monsieur le Professeur Agrégé C. LAPRAS  
Monsieur le Professeur Agrégé L. CHOLLAT  
Monsieur le Professeur Agrégé J. DUQUESNEL



A mes parents,

A Jean-Pierre, à Céline

A Hubert et Bernard,

A mes grands parents

A toute ma famille

A nos amis,

A mes camarades de l'internat et de la spécialité.



A notre président du jury de thèse

Monsieur le Professeur B. SCHOTT

A nos maîtres et juges

Monsieur le Professeur Agrégé C. LAPRAS

Monsieur le Professeur Agrégé L. CHOLLAT

Monsieur le Professeur Agrégé J. DUQUESNEL



A nos maîtres dans les Hôpitaux

Stages d'Etudiant Hospitalier

Monsieur le Professeur M. DEVIC

Monsieur le Professeur GOINARD

Monsieur le Professeur L. ROCHE

Monsieur le Docteur H. FRAISSE

Monsieur le Professeur R. FRANÇOIS

Monsieur le Professeur Y. ROCHET

Internat

Monsieur le Professeur J. BOURRET

Monsieur le Professeur J. PAPILLON

Monsieur le Docteur E.P. NAUDIN

Monsieur le Professeur Agrégé J. DUQUESNEL

Monsieur le Professeur M. BERGER

Monsieur le Docteur J.M. POUILLAUDE

Madame le Professeur Agrégé A. PINET

Monsieur le Professeur Agrégé L. CHOLLAT

Monsieur le Professeur Agrégé M. BOCHU

Monsieur le Docteur A. ANJOU

Monsieur le Docteur P. BRET



Nous remercions pour leur collaboration

Monsieur PELLIER et les Laboratoires GUERBET



## P L A N

-:-:-

## INTRODUCTION

## LE CERVEAU DU 3e AGE

- I - Modifications anatomo pathologiques du cerveau âgé
  - A - Modifications du tissu cérébral
  - B - Modifications vasculaires
- II - Modifications hémodynamiques et métaboliques du cerveau âgé
  - A - Débit sanguin cérébral
  - B - Consommation d'oxygène et de glucose
- III - Autres modifications tensionnelles et physiologiques du sujet âgé
  - A - Pression artérielle
  - B - Fonction rénale
  - C - Etat d'hydratation
  - D - Coagulation

## L'ARTERIOGRAPHIE CAROTIDIENNE

- I - Généralités sur les indications et contre indications de l'examen
- II - Conditions techniques
  - A - Matériel radiologique
  - B - Préparation du malade, prémédication, installation
  - C - Mode d'anesthésie
  - D - Techniques d'opacification du système carotidien
- III - Avantages et inconvénients des différentes techniques d'opacification
  - A - Ponction directe de la carotide
  - B - Ponction rétrograde de la carotide
  - C - Cathétérisme sélectif par voie fémorale
  - D - Ponction humérale droite



#### IV - Incidents - accidents

A - Complications liées au produit de contraste

B - Complications liées à la technique

C - Surveillance du malade - Traitement des complications

#### V - Remarques sur l'interprétation radiologique

### ETUDE ANALYTIQUE DE NOTRE SERIE

#### I - Matériel d'étude

#### II - Moyens d'étude des dossiers

#### III - Résultats :

A - Etat civil

B - Antécédents

C - Tableau clinique

D - Examens complémentaires

E - Diagnostic motivant l'artériographie

F - L'artériographie carotidienne

a) Modalités techniques

b) Difficultés techniques

c) Incidents, accidents

G - Diagnostic artériographique

H - Diagnostic final

I - Evolution immédiate

### DISCUSSION

I - Modalités particulières de l'artériographie carotidienne chez le sujet âgé

A - Mode d'anesthésie

B - Technique d'examen

1 - Cathétérisme sélectif transfémoral

2 - Ponction carotidienne

3 - Ponction humérale droite



## II - Tolérance de l'artériographie carotidienne par le sujet âgé

A - Notre expérience

B - Les données de la littérature

## III - Apport de l'artériographie carotidienne

A - Approche de la fiabilité diagnostic de l'artériographie dans notre série

B - Fréquence des différentes étiologies rencontrées et comparaison avec le diagnostic clinique

## IV - Indications de l'artériographie carotidienne

A - Indications classiques

B - Indications depuis le développement du Scanner X

C - Indications de la technique d'exploration artériographique.

## CONCLUSION

- oOo -



# INTRODUCTION

Médecins, neurologues et neurochirurgiens considèrent que l'âge représente une contre-indication classique de l'artériographie carotidienne.

Chez l'adulte jeune, d'âge moyen, l'indication d'artériographie carotidienne est aujourd'hui fréquente, avec les restrictions habituelles de toute méthode invasive, désagréable, coûteuse, dotée d'un risque d'incidents et d'accidents. Les réticences sont beaucoup plus importantes quand il s'agit d'un sujet âgé. Il est admis que l'artériographie carotidienne est alors un geste plus dangereux, que le bénéfice diagnostique et thérapeutique qui en découle est plus souvent négligeable.

Nous avons eu la surprise de constater que malgré ces réserves, l'indication d'artériographie carotidienne est fréquemment posée et sa réalisation loin d'être exceptionnelle.

Notre travail repose sur l'étude critique de 184 artériographies carotidiennes pratiquées chez des sujets âgés de plus de 65 ans dans le service de radiologie de l'Hôpital Neurologique (Pr. Ag. DUQUESNEL). Ces 184 observations représentent les examens demandés en un an, entre le 1/07/1974 et le 30/6/1975. D'après cette expérience, nous nous proposons d'établir le bilan actif et passif de l'artériographie carotidienne chez le sujet âgé : bilan envisagé sous l'aspect tolérance avec les incidents et accidents propres à l'examen et au terrain mais aussi bilan diagnostic et thérapeutique en essayant de préciser l'apport de l'artériographie carotidienne et son risque dans le cadre particulier du sujet âgé.



## LE CERVEAU DU 3<sup>e</sup> AGE

-----

Le vieillissement correspond à l'ensemble des phénomènes caractérisant l'affaiblissement progressif de l'organisme dans son évolution vers la mort. Il comprend toutes les modifications morphologiques, physiologiques et psychologiques consécutives à l'action du temps sur l'être vivant.

65 ans est l'âge réel généralement retenu pour définir le troisième âge. Il s'agit d'une valeur statistique commode. L'âge biologique du sujet n'est pas toujours concordant avec cet âge réel. Le vieillissement débute dès la naissance, et après 65 ans, ses effets deviennent patents chez la plupart des sujets. Certains adultes jeunes, du fait de tares physiques ou de maladies, présentent tous les stigmates de la vieillesse. Certaines personnes âgées gardent une vitalité, une activité intellectuelle et physique, une morphologie concordant avec un âge biologique inférieur à celui de leur état-civil.

La sénescence reste caractérisée par un abaissement de la capacité d'adaptation de l'individu aux changements tant physiques que psychiques (70).

Actuellement, les causes du vieillissement physiologique (et non du vieillissement par surcroît d'origine pathologique) sont à l'étude : recherche des modifications des éléments constitutifs de la cellule à l'échelle biomoléculaire c'est-à-dire dégradation du tissu conjonctif, diminution de la masse des composants cellulaires, apparition de troubles métaboliques aux conséquences d'autant plus précoces qu'il s'agit de cellules ayant perdu leur pouvoir de régénération comme les neurones. Les recherches s'orientent vers des altérations de la synthèse protidique par perte de gènes (cassure ou délétion lors de la mitose), altérations du DNA cellulaire aboutissant à un code dégénéré, ou par trouble de la régulation du gène modifiant la trans-



mission de l'information de l'ARN messenger (70) (76). Le "pourquoi" du vieillissement n'est toutefois pas élucidé.

Nous rappelons les modifications anatomiques et physiologiques liées à la sénescence susceptibles de retentir sur les conditions de réalisation et d'interprétation de l'artériographie carotidienne.

## I - MODIFICATIONS ANATOMO PATHOLOGIQUES DU CERVEAU AGE

### A - Modifications du tissu cérébral (17) (68)

#### 1 - Aspects macroscopiques :

##### a) L'atrophie cérébrale :

Elle se traduit par une perte de poids du cerveau. BURGER, en 1952, montre que le cerveau subit une perte de poids de 18 % à 80 ans. Pour HOCHLIGETTI (1963), elle est d'environ 230 grammes chez l'homme entre l'âge adulte et 90 ans. (58)

Dans le type sénile simple, l'atrophie cérébrale est globale, généralisée, la surface des circonvolutions reste lisse, sans élargissement des sillons, contrairement à ce qui est observé chez le sujet dément.

Elle correspond surtout à une perte neuronale prédominant au niveau du cortex. Chez l'animal, il existe une réduction du nombre des neurones variant de 25 et 60 %.

##### b) La dilatation ventriculaire :

Elle peut être observée chez le vieillard mais reste de modeste importance et n'est pas une constatation obligatoire.



## 2 - Aspects histologiques

Les modifications histologiques liées à l'âge apparaissent :

a) Au niveau des corps cellulaires neuronaux : altérations des organites mis en jeu dans la synthèse protidique et dans les phénomènes oxydatifs par surcharge lipofuscinique (phénomène le plus constant au cours du vieillissement) et par processus dégénératifs : dégénérescence neurofibrillaire surtout, décrite par ALZHEIMER dans les démences préséniles mais retrouvées chez des sujets apparemment sains dans 81 % des cas de 60 à 70 ans et 99 % des cas au delà de 70 ans (MATSUYAMA, 1970).

b) Au niveau des prolongements gliaux et neuronaux : dystrophie sphéroïde axonale, dépôts amyloïdes, prolifération gliale, plaques séniles surtout présentes dans le cortex et les noyaux gris centraux de 28 % des sujets de la 7ème décennie et 68 % dans la 9ème décennie.

## B - Modifications vasculaires

Distinguer les modifications vasculaires liées soit uniquement à l'âge, soit à l'athérosclérose qui souvent l'accompagne, est impossible actuellement (65) (74) (23) (64).

## 1 - Aspects macroscopiques

Les artères subissent avec l'âge une augmentation de leur calibre externe avec tortuosités, flexuosités les déplaçant de leur trajet anatomique habituel. Elles deviennent plus rigides, leur surface est rugueuse, irrégulière, avec apparition de plaques blanches ou jaunâtres, voire orangées, parfois calcifiées.

A la coupe, les artères athéroscléreuses sont fermes, même cassantes, friables; la lumière apparaît rétrécie avec épaississement pariétal excentrique. Selon le stade évolutif, on observe quelques plaques peu nombreuses sur les artères de gros calibre (carotide primitive à son origine, sinus carotidien) puis sur les artères de moyen calibre (carotide interne dans sa portion intra-caverneuse, segments proximaux des artères cérébrales moyennes



et postérieures) et au niveau des bifurcations artérielles. A un stade plus sévère, les plaques confluent sur les grosses artères et des petits nodules apparaissent sur les artères périphériques des hémisphères cérébraux.

Les artères de la convexité peuvent donc être touchées, mais leur atteinte isolée est exceptionnelle.

D'une façon générale, les plaques se localisent au niveau des bifurcations, des courbes et des zones de turbulence particulière.

## 2 - Aspects histologiques

Les lésions sont pour la plupart de nature athéromateuse. D'autres altérations indépendantes de l'athérosclérose apparaissent très particulières à l'âge avancé mais bien plus rares.

### a) L'athérosclérose :

La lésion histologique est caractérisée par :

- au niveau de l'intima : une accumulation de substance fondamentale riche en mucopolysaccharides avec présence de cellules histiocytaires chargées de vacuoles lipidiques, aboutissant à des dépôts intra et extra-cellulaires ;
- une fibrose de la média qui perd contractilité et résistance ;
- un épaissement de l'adventice appauvrie en fibres élastiques et infiltrée de cellules inflammatoires.

Ces altérations apparaissent progressivement et la lésion est d'évolution variable : plaques fibreuses stables ou entraînant une sténose artérielle progressive et se compliquant d'hémorragie intra-pariétale, de nécrose, d'ulcération et de thrombose à leur contact, plaques amincissant la paroi et entraînant une ectasie artérielle. L'artère perd sa tonicité et sa résistance normales, devenant plus fragile et sensible aux agressions (à-coups tensionnels, produits hypertoniques) ; en particulier, le clivage du plan de la média se fait très aisément (rendant facile une dissection traumatique par guide, sonde ou aiguille d'artériographie).



Le processus athéroscléreux est très progressif. STHEBENS l'a bien étudié dans son traité de "Pathologie des vaisseaux sanguins cérébraux" (65). Il constate qu'il n'y a pas de démarcation nette entre la prolifération intimale rencontrée chez l'enfant au départ des collatérales ("cushions") et l'athérosclérose de l'adulte. Les manifestations histologiques d'athérosclérose évidente sont en général observées en premier lieu au niveau de ces épaissements intimaux.

L'intensité des modifications artérielles est variable d'un sujet à l'autre : certains à un âge avancé en paraissent exempts macroscopiquement (alors que l'étude microscopique trouverait probablement des lésions intimes). Elle est aussi variable d'une artère à l'autre : aorte, coronaires et artères périphériques des membres sont modifiées plus souvent et plus précocement que les artères cérébrales (64). Cependant, l'athérosclérose est plus fréquente et plus sévère avec l'âge, et son développement reste parallèle au vieillissement.

#### b) Autres modifications vasculaires liées à l'âge : (23)

- Au niveau des artérioles, les lésions sont pour BAKER fonction du calibre artériel :

+ fibrose adventicielle puis médiale sans modification de la lumière vasculaire pour les artérioles de 500 à 150 microns de diamètre,

+ fibrose et hyalinisation de la média avec souvent calcifications pour les plus petites de calibre inférieur à 150 microns.

- Les angiopathies amyloïdes se rencontrent uniquement chez le sujet âgé et le dément sénile. Elles sont décrites sous deux formes correspondant sans doute à des stades évolutifs de la maladie : angiopathie de PANTELAKIS et angiopathie dyshorique de MOREL.



## II - MODIFICATIONS HEMODYNAMIQUES ET METABOLIQUES DU CERVEAU AGE

### A - Le débit sanguin cérébral (D.C.S.) :

De nombreuses études ont porté sur les variations du D.S.C. avec l'âge. BES et GERAUD (29) évaluent le D.S.C. de l'enfant double de celui du vieillard. De 100 ml/100 g/mn chez l'enfant, il s'abaisse à 50-55 ml/100 g/mn à l'adolescence, puis reste stable jusqu'à 50-60 ans pour diminuer ensuite aux environs de 36 ml/100 g/mn.

Il n'y a pas de variations relatives de débit entre les différents territoires cérébraux en fonction de l'âge (54).

Si certains sujets conservent un D.S.C. tout à fait normal, c'est après 65 ans que l'on obtient les valeurs limites les plus basses, mais il est bien certain que le D.S.C. diminue plus en fonction de l'état clinique du malade que de son âge.

Cette diminution du D.S.C. est surtout le fait de l'athérosclérose et de sa gravité avec augmentation des résistances périphériques. La baisse du débit sanguin associée à une augmentation du calibre des grosses artères aboutit à un ralentissement circulatoire, ce qui amène lors de l'angiographie à allonger la durée des sériographies.

B - Les consommations d'oxygène et de glucose au niveau du cerveau diminuent avec l'âge : BES évalue la consommation d'oxygène à 2,23 ml/100 g/mn chez le vieillard contre 3,34 chez l'adulte plus jeune (1).

## III - AUTRES MODIFICATIONS : TENSIONNELLES ET PHYSIOLOGIQUES

Nous incluons là des modifications de la pression artérielle et les modifications biologiques liées à l'âge susceptibles d'avoir une incidence directe sur la réalisation de l'artériographie carotidienne.



#### A - La pression artérielle :

Il a été montré que, globalement, la pression systolique et à un degré moindre la pression diastolique augmentent avec l'âge à partir de 45 ans pour atteindre un plafond entre 65 et 75 ans. Au delà de cet âge on peut observer chez certains sujets une diminution des chiffres tensionnels. L'élévation tensionnelle est en général plus précoce chez la femme. (27) (71).

L'hypertension augmente les risques d'accidents de l'artériographie : hématome au point de ponction, accident neurologique par plus grande fragilité vasculaire. Nous constatons que le sujet hypertendu, même jeune, supporte relativement mal l'artériographie carotidienne, avec volontiers modification de l'état de conscience à type d'obnubilation après l'examen.

#### B - La fonction rénale :

Au fil des années, le flux sanguin rénal et la filtration glomérulaire diminuent, par réduction du nombre des néphrons fonctionnels (71).

#### C - Etat d'hydratation :

Le sujet âgé est volontiers en état de déshydratation chronique. La perte de sensation de soif est un facteur non négligeable sur le plan pratique (50) (55).

L'hypertonie du produit de contraste risque de rompre un équilibre précaire ou d'accentuer un état de déshydratation préexistante. Il convient donc de maintenir une hydratation correcte du sujet par un apport liquidien avant, pendant et après l'examen artériographique (boissons, perfusions isotoniques).

#### D - Coagulation :

Peu de trouble de la coagulation sont considérés comme étant l'apanage du sujet âgé. Si les syndromes de fibrinolyse ne sont pas exceptionnels chez



le vieillard (THOMAS, POWEL), certains auteurs notent cependant une augmentation des facteurs de la coagulation comme prothrombine, fibrinogène, diminution du temps de coagulation (32).

Notre expérience nous a souvent fait constater une coagulation normale ou accélérée avec rareté des hémorragies de ponction et risque élevé de caillotage du cathéter ou de l'aiguille de ponction, peut-être favorisé par l'état de déshydratation ou le mauvais état général des sujets qui nous ont été confiés.

Ainsi avec l'âge apparaissent :

1 - Des modifications anatomiques :

- atrophie cérébrale et dilatation ventriculaire modérée ;
- modification de calibre et de longueur des vaisseaux cérébraux en rapport avec l'athérosclérose, dont on doit tenir compte dans l'interprétation de l'aspect angiographique cérébral ;
- fragilité de la paroi artérielle qui perd tonicité et résistance, exposant à un risque accru de lésions pariétales lors de la ponction et du cathétérisme artériel.

2 - Une diminution du débit sanguin cérébral, avec ralentissement circulatoire amenant à réaliser des sériographies plus étalées dans le temps.

3 - Une augmentation du niveau tensionnel rendant le sujet plus vulnérable à l'agression artérielle.

4 - Des modifications biologiques, notamment de l'équilibre hydro-électrolytique, imposant la surveillance et le maintien d'un niveau d'hydratation correct.

5 - Une fragilité viscérale et un amoindrissement des mécanismes compensateurs, rendant toute agression capable de déclencher plus aisément des troubles parfois sans commune mesure avec le geste initial.







Les contre-indications classiques de l'artériographie carotidienne sont relativement rares :

- hypertension artérielle maligne
- hypocoagulabilité sanguine majeure
- altération importante de l'état général ou cardiopulmonaire
- état sénile avancé.

Mis à part le dernier cas, la correction de ces états pathologiques permet d'envisager une artériographie carotidienne dans des conditions proches de la normale.

## II - CONDITIONS TECHNIQUES

### A - Le matériel radiologique

Toutes nos angiographies ont été réalisées dans des salles spécialisées de radiologie vasculaire comprenant une table d'examen avec un panneau flottant réglable en hauteur. Le système de sériographie permet des clichés de face et de profil : l'un est de type A.O.T. couplé à un tube sur suspension, l'autre est un arc radiologique (ARCUS ANGIORAMA) couplé à un chargeur MINIMAX avec scopie intégrée.

Amplificateur de brillance et scopie télévisée de bonne qualité apportent sécurité et gain de temps pendant l'examen : ils sont indispensables pour toute technique de cathétérisme artériel et peuvent rendre service lorsqu'il s'agit d'un examen par ponction de la carotide.

Nous rappelons les avantages de l'ARCUS et du MINIMAX avec scopie intégrée : ils permettent d'enchaîner contrôle scopique et sériographie sans mobilisation du malade. Le contrôle scopique en cours de prise de clichés permet d'allonger ou de raccourcir la série à volonté. Le changement rapide d'incidence, la bonne définition des images et leur format (25 cm de côté environ) s'avèrent avantageux.



## B - Préparation du malade - Prémédication - Installation

1 - Tout malade est adressé pour l'artériographie avec :

a) Son dossier clinique contenant l'observation qui précise l'état de conscience, les signes neurologiques, l'état cardiovasculaire (tension artérielle, données de l'auscultation cardiaque et vasculaire) et respiratoire, l'état général.

Il comporte aussi les résultats des examens biologiques avec ionogramme sanguin en général systématique, et des examens paracliniques complémentaires pratiqués : fond d'oeil, électroencéphalogramme, écho médian, ponction lombaire, souvent scintigraphie cérébrale, Doppler.

b) Son dossier radiologique antérieur : radiographie pulmonaire, radiographies du crâne, angiographies antérieures éventuellement.

c) Une demande d'examen motivé rédigé sur une fiche indépendante du dossier du malade (et fournie par le service de radiologie).

Elle précise :

- le nom du médecin responsable de la demande
- l'examen artériographique envisagé
- un résumé très bref de la scène clinique
- le diagnostic clinique évoqué
- les données des examens antérieurs : E.E.G., écho, fond d'oeil, ponction lombaire, scintigraphie cérébrale
- un bilan de coagulation minimum avec temps de saignement, temps de coagulation, éventuellement prothrombine et thromboélastogramme
- le dosage de l'urée sanguine si le ionogramme sanguin n'a pas été effectué et si des troubles rénaux sont suspectés.

Il nous paraît important, chez le sujet âgé de bien apprécier l'état du malade, et tout défaut d'information mérite une enquête supplémentaire auprès du médecin demandeur, ou par interrogatoire et examen du malade avant le début de l'artériographie. Nous notons l'intérêt d'ausculter systématiquement les vaisseaux du cou, la présence d'un souffle carotidien influant le choix de la technique de ponction.



2 - Une prémédication est instituée dans le service d'hospitalisation une heure avant l'artériographie. Elle comporte un anxiolytique (Clorazépate dipotassique : TRANXENE 25 à 50 mg, ou Méprobamate : EQUANIL per os : 1 à 3 cps de 400 mg) associé ou non à un antihistaminique et à un parasympholytique (sulfate d'atropine IM : 1/4 à 1/2 mg). Mais atropiniques et antihistaminiques sont souvent mal tolérés chez le sujet âgé présentant des troubles urinaires.

En salle d'examen selon l'état du malade sera administré un supplément d'anxiolytique (Tranxène IV : 10 à 50 mg) ou un analgésique (Pentazocine : FORTAL 1/4 à 1/2 ampoule de 30 mg) ou du VALIUM Diazepam (1 à 3 mg).

Compte tenu du ralentissement du métabolisme des médicaments chez le sujet âgé, la posologie sera souvent réduite et suffisante pour calmer le malade sans induire une dépression cardiaque et respiratoire.

3 - Le malade est allongé sur la table d'examen qui est prolongée par une tête permettant l'installation aisée de la tête contre le récepteur de films lors de la sériographie.

Pouls et pression artérielle sont systématiquement contrôlés avant l'examen. Les malades en mauvais état ou porteur d'une cardiopathie sont placés sous surveillance continue de l'ECG. Une perfusion de sérum glucosé isotonique est volontiers mise en route afin de maintenir une hydratation correcte. L'abord veineux permet le traitement immédiat de toute complication type réaction allergique, choc, défaillance cardiaque.

Lors d'une ponction carotidienne, un billot est placé sous les épaules du sujet afin de défléchir la tête et ramener la carotide près des plans superficiels. L'hyperextension souhaitable est souvent difficile à obtenir chez le sujet à cou court, obèse, et chez le sujet âgé arthrosique ayant perdu toute souplesse de la colonne cervicale, ce qui diminue le confort de l'opérateur lors de la ponction.

### C - Mode d'anesthésie

Les avis quant au mode d'anesthésie à adopter sont partagés. Pour certains, l'anesthésie générale est indispensable, elle seule assurant la réalisation de l'examen avec une grande sécurité par contrôle constant de l'état



cardiopulmonaire, et un grand confort pour l'opérateur ; les techniques actuelles permettent des anesthésies légères, rapides, sans retentissement majeur sur l'hémodynamique cérébrale et la pression intracranienne.

Pour notre part, nous préférons dans la majorité des cas mener l'examen sous anesthésie locale avec la prémédication précitée. Elle est réalisée, après aseptie soigneuse, par injection au point de ponction de 5 à 10 cc de lignocaïne à 1 %. L'anesthésie locale est en général suffisante pour rendre la ponction artérielle tolérable. Elle a l'avantage de permettre un contrôle permanent de l'état neurologique du sujet pendant l'examen, de raccourcir la durée globale de celui-ci et d'éliminer toute complication cardiovasculaire ou respiratoire imputable à l'anesthésie générale, même légère, risque

plus grand chez le vieillard dont l'équilibre en ce domaine est souvent précaire (sujets bronchitiques, emphysémateux, insuffisants cardiaques ...). (28) Nous insistons sur l'intérêt d'informer les malades sur l'examen qu'ils vont subir, de les rassurer, nombre d'entre eux arrivant inquiets, redoutant le pire, n'ayant retenu que le côté effrayant du récit de certains voisins de chambre ...

L'anesthésie générale n'a été réservée qu'aux sujets incapables de coopération pendant l'examen du fait de leur état psychique ou en coma réactif. L'agitation du malade lors de la ponction et de l'injection de produit de contraste rend alors l'examen difficile voire impossible. Elle est utilisée également lors d'examens itératifs lorsque le premier a été mal toléré par le malade. Il s'agit toujours d'anesthésie légère et aussi courte que possible (Valium I.V., Penthrane, mélange O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>) avec ou sans intubation trachéale selon l'état clinique. L'intubation reste une mesure de prudence chez un sujet non à jeun et permet d'assurer une bonne ventilation. En particulier, il faut éviter l'hypercapnie qui a été accusée d'aggraver l'état neurologique.

#### D - Techniques d'opacification du système carotidien

L'opacification du système carotidien peut se faire :

- soit par ponction et injection directe ou rétrograde de la carotide primitive,
- soit par cathétérisme et injection dans la carotide par la technique de Seldinger par voie fémorale ou plus rarement axillaire,



- soit par opacification rétrograde après ponction de l'artère humérale droite.

# 1 - Techniques de ponction

a) Ponction de la carotide au cou dans le sens du courant : ponction directe.

C'est la technique de routine utilisée chez l'adulte. Après désinfection soigneuse des mains de l'opérateur, du cou du malade, mise en place d'un champ stérile, repérage du trajet artériel, la ponction est effectuée à la jonction 1/3 inférieur, 2/3 supérieur du cou. Le trocard que nous utilisons habituellement est l'aiguille de LONGDWELL (18 G2 1/2), constituée d'une aiguille métallique fine recouverte d'une canule en teflon. Le plus souvent l'artère est transfixée, puis en retirant doucement, la canule est poussée sur l'aiguille métallique dès que le reflux de sang est net. Après retrait de l'aiguille, le jet sanguin est systolique et franc, et la canule cathétérise l'artère sur au moins 2 cms. Ce matériel permet une bonne ponction avec lésion minime de l'artère et cathétérisme stable.

Un raccord souple et transparent de 30 cms environ est adapté d'un côté à la canule-aiguille, de l'autre à une seringue d'artériographie en verre armée de 10 cc, permettant débullage et rinçage soigneux du dispositif avec du sérum physiologique. Une pince de Kocher permet de clamper le raccord.

En général, l'extrémité de la canule est placée dans la carotide primitive en amont du bulbe carotidien. Selon l'indication, elle peut être poussée sélectivement dans la carotide interne ou externe. Dans ce cas, la ponction sera faite un peu plus haut sur l'axe carotidien, ou sera utilisée une aiguille cathéter plus longue poussée sur un petit guide et dirigée sous scopie télévisée dans le vaisseau à explorer.

b) Ponction rétrograde de la carotide : ponction à contre courant

Cette technique est volontiers utilisée chez le sujet athéromateux, chaque fois que l'on suspecte une anomalie ou une lésion de la bifurcation. Elle emploie le même matériel que précédemment. Elle impose un repérage soigneux du trajet artériel et souvent un point de ponction situé au milieu du cou lorsque la carotide s'enfonce rapidement vers les plans profonds sous le sternocleïdomastoïdien (cas des malades obèses, ou à cou court). Dans ce



cas une ponction basse expose à des difficultés de cathétérisme, l'aiguille ne pouvant être orientée parallèlement à l'artère.

c) Cathétérisme transfémoral ou axillaire :

Le point de ponction préférentiel est l'artère fémorale commune au triangle de Scarpa. Dans notre série la voie axillaire n'a jamais été utilisée.

Le matériel opératoire et les modalités de cette technique sont bien connus et nous n'insisterons que sur certains points particuliers à la méthode quand il s'agit de sujets athéromateux.

- les pouls fémoraux, poplités, tibiaux postérieurs et pédieux doivent être soigneusement vérifiés avant l'examen.

- la montée du guide puis du cathéter doit être prudente, faite sous contrôle scopique. Le passage des flexuosités iliaques se fera grâce à des mouvements de rotation doux imprimés au guide dont l'extrémité est soit légèrement incurvée, soit fortement recourbée de type J-guide. La grande fréquence de plaques athéromateuses iliaques ou aortiques impose que tout obstacle à la progression du guide ne soit pas forcé, décollement et dissection sous-endothéliale se faisant très facilement. En cas de difficultés de passage fémoroiliaque, une artériographie à minima est volontiers réalisée dans un premier temps par le trocard de ponction fémorale. Une difficulté particulière à la progression, à l'orientation du cathéter, ou une prolongation anormale du temps de cathétérisme doit faire renoncer à l'examen qui sera repris par une autre technique.

L'âge et surtout l'hypertension artérielle impriment des modifications morphologiques aux gros vaisseaux : la crosse de l'aorte est dilatée et surtout déroulée. Les vaisseaux de la base du cou s'implantent à angle aigu, latéralement par rapport à l'axe aortique, les ostiums se situant plus bas et plus à droite que chez l'adulte jeune. L'origine du tronç brachiocéphalique est en général aisément repérée, mais plus bas qu'habituellement ; le tronç lui-même flexueux et élargi parfois franchement oblique en haut et en dedans avant un coude à angle droit rend son cathétérisme difficile, à plus forte raison si on envisage l'opacification sélective de la carotide droite, puis de la vertébrale droite.

L'implantation oblique et les flexuosités de la carotide gauche peuvent aussi créer des difficultés.



Plus rarement la sousclavière gauche peut être difficile à cathétériser de façon stable.

Ces modifications sont inconstantes, et les cathétérismes sélectifs chez le sujet âgé, surtout non hypertendu, peuvent être réalisés avec les mêmes facilités et le même matériel que chez l'adulte jeune (61).

Un modèle de sonde adaptée peut faciliter ces cathétérismes sélectifs successifs. Une sonde baïonnette avec bec plus long et courbure à plus large rayon est habituellement utilisée. Les sondes en "S", à grand rayon de courbure, les cathéters "head-hunting" peuvent permettre une réussite plus aisée. On a même pu envisager la confection extemporanée d'une courbure adaptée aux vues d'une injection test au niveau de la crosse ou d'un ostium (sondes Surgimed).

L'utilisation du guide comme élément de progression facilite ce cathétérisme. Le bec de la sonde amené à l'ostium, on pousse doucement un guide très souple et légèrement incurvé à son extrémité, dans l'artère choisie. Une fois le guide en place, celui-ci est raidi en tendant son extrémité externe, et la sonde est poussée avec précaution sur ce dernier. Le passage des boucles peut être facilité en faisant tousser le malade.

Ces manoeuvres seront réalisées avec douceur, l'endothélium des artères volumineuses du sujet âgé étant fragile, parfois friable, facilement blessé ou disséqué. Un rinçage fréquent et soigneux sera effectué entre chaque manoeuvre du guide après aspiration d'éventuels caillots formés dans la sonde, éventualité favorisée par l'hypercoagulabilité chez certains sujets.

Cette méthode permet de réaliser :

- Le cathétérisme sélectif des différents pédicules à destinée cérébrale avec visualisation de l'artère au cou et par des sériographies au crâne,
- Une crossographie avec bonne visualisation des ostiums à condition que soient réalisées plusieurs incidences (OAG, FACE...).

#### d) Ponction de l'artère humérale droite

La ponction rétrograde de l'artère humérale droite permet, si le débit d'injection est suffisant, d'opacifier le tronc brachiocéphalique, les systèmes carotidien et vertébral droits.



Le matériel de ponction est identique à celui que l'on utilise pour une ponction carotidienne.

Le bras est placé en hyperextension, surélevé par un petit billot rond placé sous le coude. La ponction artérielle se fait au pli du coude.

Chez le vieillard la ponction est souvent aisée mais on note parfois un reflux moins franc que chez l'adulte jeune, sans doute du fait du volume des artères augmentant l'"espace mort".

## 2 - L'opacification : produit de contraste, débit d'injection, sériographies.

### a) Le produit de contraste

#### - Qualité du produit de contraste :

En artériographie sélective, le produit de contraste doit être aussi peu toxique que possible. La neurotoxicité des produits de contraste vasculaire est connue : augmentation de la perméabilité des capillaires cérébraux, action toxique directe sur le parenchyme cérébral lors d'injection intrathécale, action épileptogène. Cette action est liée à plusieurs facteurs dont la nature de l'acide et du sel les composant (toxicité des sels de sodium plus importante) et la tonicité du produit de contraste (GONSETTE) (30) (14) (48) (56).

A l'heure actuelle, nous utilisons des produits triiodés, sels de méthylglucamine, et/ou de monoéthanolamine associés éventuellement au sel de sodium, la concentration en iode variant de 28 à 32 gr pour 100 cc : Radiosélectan 60, Contrix 28, Angiographine, Vasobrix 32.

La notion de neurotoxicité du produit de contraste doit rester présente à l'esprit, particulièrement chez le sujet âgé : fragilité des vaisseaux athéromateux, modification de la perméabilité capillaire lors de troubles ischémiques, de foyers hémorragiques ou tumoraux favorisant le passage du produit de contraste vers le parenchyme cérébral (7).

L'hypertonie du produit de contraste peut parfois modifier un équilibre hydroélectrolytique précaire.

Les répercussions cardiovasculaires, à type de tachycardie paroxystique ou bradycardie, ou hypotension secondaire sont rares avec les produits triiodés, sels de méthylglucamine et Vasobrix 32 apparaissant comme très bien tolérés dans ce domaine.



Les produits triiodés peuvent également induire une vasodilatation cérébrale.

L'apparition prochaine de produits de contraste d'osmolalité proche de celle du sang, de tonicité encore moindre et ne donnant pas de sensation de chaleur intense amélioreront encore la tolérance de l'examen.

- Quantité de produit de contraste :

Elle varie selon le lieu d'injection.

- L'opacification de la carotide primitive et de sa bifurcation se fait avec 5 cc de contraste purs ou dilués par 2 cc de sérum physiologique (cliché au cou).

- Les sériographies au crâne sont effectuées avec 10 à 12 cc si l'injection a lieu en carotide primitive, 7 à 9 cc en carotide interne, injection faite dans le sens du courant (ponction directe ou cathétérisme sélectif transfémoral).

- La ponction rétrograde de la carotide impose une quantité un peu supérieure pour obtenir un embol suffisant : 12 à 15 cc par injection.

- L'opacification rétrograde à partir de l'artère humérale, du fait de l'importance du territoire exploré nécessite 30 à 35 cc de produit de contraste suivi de 20 cc de sérum physiologique (injection avec rinçage). Parfois l'existence d'artères de gros calibre et d'une hypertension artérielle ne permet pas d'obtenir une bonne imprégnation des vaisseaux intracrâniens avec cette quantité.

b) L'injection : mode d'injection, débit

- Elle est réalisée soit manuellement, soit par un injecteur automatique.

- Pratiquée avec un injecteur automatique, le débit affiché est de 6 à 8 ml/sec pour une injection dans le sens du courant, de 3 ml/sec pour une injection rétrograde de la carotide, de 15 ml/sec au moins pour une injection humérale.

En pratique, dans ces deux derniers cas, l'injecteur automatique est utilisé. Lors des ponctions directes et cathétérisme transfémoral, l'opérateur injecte le contraste manuellement le plus souvent (débit variant de 7 à 9 cc/sec).



L'injection rétrograde de la carotide doit se faire à faible débit ; un débit trop élevé entraîne une inversion du sens du courant et reflux du produit de contraste hors du territoire à opacifier : tronc brachiocéphalique, aorte. Même à faible débit, l'injection rétrograde, par effet d'aspiration s'accompagne d'un ralentissement circulatoire.

Toute injection est précédée d'un débullage soigneux de la seringue et de la tubulure et est suivie d'un rinçage au sérum physiologique pour éviter tout caillottage.

### c) Sériographies : incidences - cadence des clichés

#### - Incidences :

Les séries centrées sur le crâne sont impérativement précédées d'un film centré sur le cou, de profil et parfois de face, pour préciser une image pathologique ou simplement suspecte : il doit visualiser la carotide primitive, sa bifurcation et la carotide interne jusqu'au siphon. Ce cliché a l'avantage de montrer :

- . le lieu du cathétérisme et la position de l'extrémité du trocard,
- . la morphologie de la carotide primitive et de sa bifurcation,
- . d'apprécier la vitesse circulatoire permettant une adaptation éventuelle du débit d'injection lors des séries suivantes.

Une série centrée sur le cou sera réalisée chaque fois qu'il y a stagnation du produit de contraste (sténose serrée, thrombose carotidienne).

- L'exploration de la vascularisation cérébrale comporte systématiquement une sériographie en incidence de profil strict puis de face strict.

A la demande seront réalisées des séries complémentaires : 3/4 antérieur ou postérieur, plus rarement en incidence de Hirtz (souvent difficile à réaliser chez le sujet âgé peu souple).

- Une série de face peut être effectuée avec compression carotidienne controlatérale, la bonne perméabilité de la communicante antérieure permettant d'opacifier les 2 systèmes carotidiens.

Lors d'une ponction directe, l'opacification sélective du réseau carotidien externe peut être obtenue par compression homolatérale de la carotide primitive au dessous du point d'injection, à condition que la communicante antérieure soit perméable : c'est la manoeuvre de Verbeist. Cette manoeuvre simple peut dans certains cas éviter un cathétérisme sélectif de la carotide externe qui alourdirait l'examen.



La compression carotidienne homo ou controlatérale est à priori dangereuse car elle entraîne une ischémie cérébrale lorsque la communicante antérieure n'est pas perméable et faciliterait la libération de plaques d'athérome. En fait, pratiquée avec prudence c'est-à-dire le plus bas possible sur la carotide primitive, et pendant un temps très court (3 à 5 sec) elle ne nous a donné aucun incident sur plusieurs centaines d'examens.

- Le programme : cadence des clichés :

Le programme standard comporte 8 films tirés sur 8,5 secondes : 3 films au rythme de 2 par seconde, 3 films à 1/seconde, 2 films à 1 toutes les 2 sec.

Les séries de 3/4 sont en général plus courtes, les temps artériels étant les plus intéressants ; dans certains cas, la série sera complétée avec films tardifs de retour veineux pour étudier le sinus longitudinal supérieur (3/4 postérieur).

Chez le sujet âgé, la vitesse circulatoire est souvent diminuée : le programme sera modifié, avec prise de clichés s'étalant sur 12 à 15 secondes ou plus au rythme de 1 cliché par seconde ou toutes les deux secondes. Un programme de ce type est suffisant lorsque la carotide est injectée à contre-courant : la durée d'injection (5 secondes environ) et le ralentissement circulatoire dû à l'injection rétrograde rendent la chronologie d'opacification moins précise avec début de l'imprégnation veineuse chevauchant le temps artériel.

### III - AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES DIFFERENTES TECHNIQUES D'OPACIFICATION

#### A - Ponction directe de la carotide

C'est la technique de routine pour l'exploration isolée d'un système carotidien.

##### 1 - Ses avantages sont :

- . la réalisation rapide de l'examen par un opérateur entraîné,
- . l'obtention d'une opacification des vaisseaux intracrâniens de bonne qualité,



- . la possibilité de cathétérisme sélectif de la carotide interne ou externe s'il y a lieu, avec éventuellement embolisation dans le territoire de la carotide externe,
- . l'opacification du seul territoire de la carotide externe par la manœuvre simple de Verbeist.

## 2 - Ses inconvénients sont :

- . l'impossibilité d'explorer de façon complète la carotide primitive de son ostium à sa bifurcation,
- . le risque de ponction ou de cathétérisme d'une artère sténosée ou thrombosée : bifurcation carotidienne ou carotide interne elle-même lorsque la bifurcation carotidienne est de situation basse. Ainsi peut être méconnue une sténose carotidienne si l'aiguille franchit la zone sténosée, l'injection ayant lieu en aval de la lésion.
- . le siège de l'hématome peut gêner un geste chirurgical éventuel si une sténose carotidienne est découverte.

## 3 - Ses contre-indications sont :

- . une thrombose carotidienne,
- . de façon relative, la présence d'un souffle carotidien, la suspicion de lésions athéromateuses sévères.

4 - Ses indications sont les suspicions de lésion focalisée dans un hémisphère, en l'absence clinique de lésions athéromateuses de la carotide primitive.

## B - Ponction rétrograde de la carotide primitive

Nous utilisons cette technique chez le sujet athéromateux.

## 1 - Ses avantages sont :

- . une diminution certaine du risque d'accidents imputables au décollement de plaques d'athérome et à l'embolisation de thrombus au cours de la ponction, du cathétérisme et de l'injection qui se font au-dessous de la bifurcation, siège d'élection des lésions athéromateuses,



- . l'absence de risque de méconnaître une sténose de la bifurcation que l'on a cathétérisée ou de blocage de cette sténose cathétérisée par mégarde. Elle évite la discussion, en cas de thrombose de la carotide interne, entre artefact par injection sous intima et thrombose pré-existante.
- . une bonne opacification de la carotide primitive sur tout son trajet, et en particulier de son ostium. Une injection de 15 cc à un débit élevé (8 à 12 cc/sec) permet un reflux dans le tronc brachio-céphalique avec des images interprétables de la sous-clavière et de l'ostium vertébral, voire même de la crosse aortique et de l'autre ostium carotidien (véritable "crossographie à minima").
- . une bonne opacification des vaisseaux intracrâniens dans la plupart des cas si l'injection est réalisée avec une quantité suffisante de contraste et un débit adapté au calibre artériel et à la vitesse circulatoire. Dans ces conditions de bon remplissage vasculaire, une compression carotidienne contralatérale est possible,
- . la possibilité de réaliser des contrôles artériographiques après endartériectomie,
- . le siège de l'hématome ou de la sclérose secondaire à la ponction est moins gênant pour le chirurgien si une intervention sur la carotide est envisagée.

## 2 - Ses inconvénients sont :

- . l'impossibilité de cathétérismes sélectifs,
- . la difficulté dans certains cas à adapter correctement le débit avec par conséquent une opacification intracrânienne de qualité médiocre par dilution, et une chronologie moins précise.

## 3 - Ses indications sont celles de la ponction directe, chez le sujet athéromateux : suspicion de lésion focalisée, et l'exploration des troncs carotidiens lorsque la voie fémorale n'a pas permis l'examen ou n'est pas souhaitable.



## C - Cathétérisme sélectif par voie fémorale

C'est la technique la plus séduisante et de plus en plus utilisée.

### 1 - Ses avantages sont :

- . l'exploration des troncs supra-aortiques avec étude des systèmes carotidiens extra et intra crâniens, associée ou non à celle du réseau vertébral permettant un bilan complet de la vascularisation cérébrale par un seul examen et dans un temps relativement court,
- . la réalisation de cathétérisme sélectif (et hypersélectif) permet une étude plus précise d'un territoire donné,
- . la possibilité de contrôle d'endartériectomie en restant à distance de la région opérée.
- . la possibilité d'embolisation.

### 2 - Ses contres-indications sont classiques :

- . absence ou faible perception des pouls fémoraux,
- . conditions locales empêchant l'abord fémoral : hernie crurale ou inguinale, intervention récente, flexum de hanche, prothèse fémorale
- . troubles importants de la crase sanguine (hypocoagulabilité), surtout chez l'hypertendu.

### 3 - Ses limites sont :

- . une installation radiologique plus complexe,
- . l'impossibilité de monter ou de mobiliser guide et cathéter dans des vaisseaux tortueux, cathétérisme sélectif non réalisable dans un laps de temps tolérable et sans risque.
- . la notion de complications volontiers plus fréquentes chez le sujet athéromateux : hématome plus que thrombose au point de ponction, risque plus grand d'injection de bulle ou de caillot, lésion de la paroi artérielle.



#### 4 - Ses indications découlent des avantages de la technique :

- . nécessité d'explorer plusieurs pédicules : bilan d'hémorragie méningée, bilan pré-opératoire d'une sténose carotidienne, recherche de métastases cérébrales, étude de l'hémodynamique cérébrale ...
- . embolisation d'une lésion hyper-vasculaire alimentée par la carotide externe,
- . contrôle post-opératoire après endartériectomie.

Parfois il faut réaliser un compromis entre une exploration aussi complète que possible et un examen rapide, réalisé avec une quantité de contraste et un nombre d'injections limités.

Le schéma d'exploration sera :

- cathétérisme du tronc brachio-céphalique avec clichés réalisés en oblique antérieur gauche (O.A.G.), visualisant la sous-clavière droite, l'ostium vertébral et la perméabilité de la vertébrale droite.
- cathétérisme et injection de la carotide primitive droite avec film au cou puis clichés centrés sur le crâne de profil, et de face avec compression controlatérale permettant une opacification bilatérale,
- cathétérisme de la carotide primitive gauche et injection de profil au cou et série de profil sur le crâne,
- cathétérisme de la sous-clavière gauche permettant de visualiser l'ostium vertébral gauche,
- injection après cathétérisme de l'ostium vertébral gauche permettant l'exploration de la fosse cérébrale postérieure, avec séries de face et de profil sur le crâne.

Ainsi 9 injections assurent une exploration de l'ensemble de la vascularisation cérébrale intra et extra-crânienne.

Lors d'une sténose ostiale ou de difficulté au cathétérisme sélectif de l'artère vertébrale droite ou gauche, on a pu se contenter d'une injection plus abondante dans le TBC à droite ou la sous-clavière à gauche en amont d'un garrot pneumatique axillaire maintenant une pression supérieure à la pression artérielle maximale.



La crossographie globale avec injection de 30 - 50 cc de contraste et au moins 2 incidences, associée si possible avec les techniques de soustraction permet une visualisation des artères au cou. Cette crossographie globale isolée nous paraît aujourd'hui d'indication peu fréquente dans le cadre des opacifications carotidiennes : elle suffit rarement à elle seule à poser l'indication opératoire en l'absence de visualisation des réseaux d'aval intracrâniens.

#### D - Ponction humérale droite (13)

Cette technique voit le nombre de ses indications diminuer depuis le développement des techniques de cathétérisme sélectif, en particulier dans le cadre des explorations carotidiennes.

##### 1 - Ses avantages sont :

- une réalisation technique aisée, et rapide,
- une agression artérielle moins dangereuse du fait du lieu de ponction,
- des complications volontiers moins fréquentes (61) (13), les hématomes au point de ponction restent des incidents bénins, les plus courants les complications neurologiques sont exceptionnelles.

##### 2 - Ses inconvénients sont :

- la nécessité d'utiliser une plus grande quantité de produit de contraste, les doses intra-cérébrales étant sensiblement les mêmes.
- la sensation douloureuse dans la main par passage du produit de contraste dans ce territoire, bien tolérable avec la technique d'injection avec rinçage.
- la lecture des films aisée sur le profil, est gênée de face par la superposition des réseaux vertébral et carotidien.
- surtout la qualité du contraste obtenu est éminemment variable selon les sujets. Chez le malade âgé, l'existence de dolichoartères entraîne souvent une dilution du produit de contraste ne permettant pas d'obtenir une opacification satisfaisante des vaisseaux intracrâniens.

3 - ses indications, dans le cadre des explorations carotidiennes relèvent des échecs et contre indications de la route fémorale :



- étude du tronc brachio céphalique, de la carotide droite, de la vertébrale droite, en pré-opératoire ou post-opératoire d'une sténose carotidienne, ou pour le diagnostic d'une thrombose de la carotide primitive.

- à titre de débrouillage et d'orientation des examens complémentaires à pratiquer lorsque la clinique n'oriente pas précisément vers une lésion hémisphérique ; elle permet le plus souvent le diagnostic d'hypertension intracrânienne avec dilatation ventriculaire et le diagnostic d'engorgement.

- bilan d'une tumeur de la fosse cérébrale postérieure avec recherche d'une dilatation ventriculaire.

L'artériographie humérale droite n'est pas la méthode la plus précise d'exploration du système carotidien, mais reste d'une utilité certaine et d'un grand intérêt du fait de sa réalisation facile et de sa bonne tolérance.

#### IV - INCIDENTS - ACCIDENTS

Ils sont liés au produit de contraste, ou à la technique, le sujet âgé étant souvent un terrain favorable à leur survenue.

##### A - Complications liées au produit de contraste

Elles sont de trois types :

- réactions allergiques à l'iode, de gravité variable, dont la prévention est instituée s'il y a notion de terrain allergique.
- aggravation des signes neurologiques pré-existants, déclenchée par le produit de contraste, chez des sujets dont la perméabilité capillaire est modifiée. Ces complications imposent une limitation de la quantité utilisée au cours de l'examen. L'opérateur doit être averti des quantités utilisées et à chaque nouvelle injection, il doit mettre en balance l'intérêt de l'opacification et les risques des doses cumulatives.
- perturbation de l'équilibre hydro-électrolytique du fait de l'hypertonie lorsque de grandes quantités sont utilisées, dont il faut se méfier chez le vieillard et prévenir la survenue par une hydratation correcte.



Les crises convulsives par action épileptogène du produit de contraste sont très rares et nous n'en avons pas observé dans cette série.

- enfin, les réactions tensionnelles à l'anesthésique local sont assez fréquentes.

## B - Complications liées à la technique

Elles surviennent soit :

- lors de la ponction et du cathétérisme artériel. Les plus fréquentes sont :

. dissection sous-intimale de la paroi artérielle, avec risque de blocage immédiat et thrombose secondaire,

. hématome local lors de ponction difficile, itérative ou en fin d'examen par compression insuffisante, favorisé par l'hypertension artérielle et les troubles de la crase sanguine. Il peut être grave du fait de son volume entraînant une compression trachéale avec asphyxie,

. spasme artériel huméral, plus rarement fémoral, peu fréquent pour des artères athéromateuses, éventuellement compliqué de thrombose (qui serait favorisée par la modification des facteurs de la coagulation du fait de la présence du cathéter),

. spasme de la carotide interne en bout de sonde ou de cathéter,

. hémorragies intra-thyroïdiennes chez un sujet porteur d'un volumineux goître hyper-vasculaire,

- lors de l'injection :

. injection périadventicielle, sous intimale ou surtout intra-murale entraînant sténose voire thrombose artérielle. Ces incidents ont notablement diminués depuis l'utilisation des aiguilles-cathéters. Ils rendent impératif le film de contrôle centré sur le cou.

. embolisation de bulles d'air, de fragments de plaques d'athérome, ou de thrombus, entraînant des troubles déficitaires transitoires ou définitifs immédiats ou dans les 12 heures suivant l'examen. Chez le sujet âgé déshydraté, nous constatons souvent un caillottage rapide dans le cathéter et un rinçage soigneux avec du sérum physiologique est indispensable.



### C - Surveillance du malade - Traitement des complications

La survenue toujours possible des incidents et accidents précités impose, outre une grande prudence de l'opérateur, une surveillance médicale du malade pendant l'examen et les 24 heures suivantes (ce qui impose une hospitalisation) :

- surveillance du point de ponction et des pouls périphériques en cas de ponction humérale ou fémorale,

- surveillance de l'état clinique neurologique, cardio-respiratoire, rénal.

Ainsi toute complication sera dépistée et traitée au plus tôt afin d'en limiter les conséquences.

Le traitement de ces complications obéit aux mêmes règles quelque soit l'âge du malade.

- La constitution d'un hématome au point de ponction impose une compression locale ; l'existence d'une gêne respiratoire par hématome cervical comprimant la trachée peut nécessiter intubation et oxygénation du malade.

- La survenue de troubles neurologiques ou leur aggravation fait instituer un traitement anti-oedémateux : perfusion de liquide hypertonique, Mannitol, corticoïdes. La suspicion de complications en rapport avec l'embolisation de bulles d'air peut justifier l'oxygénothérapie hyperbar.

- En cas de choc, le remplissage vasculaire (Rhéomacrodex, Dextran, sérum glucosé) est nécessaire.

- Les réactions allergiques au produit de contraste ou d'anesthésie locale relèvent du traitement habituel anti-histaminique et corticoïde.

Par contre il est inutile et même dangereux d'utiliser des drogues à visée vasodilatatrice ou anti-spasmodique : elles sont responsables d'une hypotension secondaire néfaste chez le sujet âgé ; elles sont employées par erreur, pour traiter des symptômes attribués à un "spasme artériel" alors qu'ils sont la traduction d'un oedème cérébral, d'embol ou de bulles d'air.



## V - REMARQUES SUR L'INTERPRETATION RADIOLOGIQUE

L'artériographie carotidienne est interprétée selon les règles habituelles :

- Etude du temps artériel : perméabilité, morphologie, topographie chronologie du remplissage et de la vidange des vaisseaux ,
- Etude du temps parenchymateux avec recherche d'une zone anormalement imprégnée,
- Etude du temps veineux : perméabilité, morphologie et topographie des veines profondes et superficielles, chronologie du retour veineux.

Les modifications anatomiques liées à l'âge intéressent le système vasculaire de manière éminemment variable selon les individus : certains sujets ont des artères comparables à celles de l'adulte jeune ; le plus souvent, l'âge imprime une physionomie particulière aux vaisseaux.

- les modifications de calibre des carotides primitive et interne (dilatation), et des branches périphériques (amenuisement) sont fréquentes,
- de l'allongement des vaisseaux souvent associé à une dilatation résulte des tortuosités allant de la simple variation de courbe aux mégadolicho-artères et aux boucles pouvant être tenues pour pathologiques dans certains cas,
- les modifications de longueur et les flexuosités entraînent une incertitude topographique et doivent rendre prudent dans l'affirmation d'un déplacement artériel significatif ; les vaisseaux sont déplacés de leur trajet habituel, mais l'axe général reste identique. Ainsi les sinuosités de l'artère cérébrale antérieure de part et d'autre de la ligne médiane, sous la faux, ne peuvent être considérées comme pathologique.
- très souvent, il existe des petits signes d'atrophie corticale avec vaisseaux n'atteignant pas tout à fait la voûte et une dilatation ventriculaire modérée avec aspect déroulé des artères cérébrales antérieures et écart de la ligne médiane des veines thalamostriées.
- on constate volontiers un ralentissement circulatoire global, mais l'opacification des différentes branches reste harmonieuse.



- la présence de lésions athéromateuses discrètes avec irrégularités pariétales de la bifurcation carotidienne et du siphon est banale. Leur signification pathologique est difficile à établir : isolées, elles seront tenues pour responsable d'insuffisance circulatoire cérébrale, les mêmes lésions étant considérées comme à la limite du normal chez le sujet âgé s'il existe une autre lésion associée susceptible d'expliquer la scène clinique.

Ces quelques aspects doivent moduler l'interprétation radiologique de l'artériographie carotidienne et seront considérés comme normaux en fonction de l'âge du sujet.



# ETUDE ANALYTIQUE DE NOTRE SERIE

-----

## I - MATERIEL D'ETUDE

Cette étude regroupe tous les malades des deux sexes ayant eu entre le 1/7/1974 et le 30/6/1975, une artériographie carotidienne et âgés de 65 ans ou plus à la date de l'examen, soit 154 malades.

Ils sont issus d'une population hospitalière. Un malade a été adressé par le service du Pr. PONT (Hôpital de la Croix-Rousse) ; tous les autres viennent de l'hôpital Neurologique des services de médecine (75 malades) des Prs. DEVIC et AIMARD, des Prs. GIRARD, SCHOTT et TRILLET, des services de chirurgie (71 malades) des Prs. LECUIRE et LAPRAS, des Prs. MANSUY et FISCHER, des Prs. ALLEGRE et GOUTELLE, du service de soins intensifs et réanimation, (7 malades) des Drs. DELEUZE et ARTRU.

## II - MOYENS D'ETUDE DES DOSSIERS

Tous les dossiers ont été étudiés à partir d'une grille comportant l'identification du malade, ses antécédents, l'état clinique, les caractéristiques de l'examen artériographique, le diagnostic et le mode de traitement.

### A - Identification du malade :

- nom, prénom, sexe, date de naissance.



## B - Antécédents du malade :

- . habitudes éthyliques,
- . obésité,
- . hypertension artérielle,
- . diabète connu traité ou non,
- . pathologie vasculaire athéromateuse : artérite des membres inférieurs coronaropathie,
- . antécédents médicaux et chirurgicaux débilissants et antécédents neurologiques.

Ces éléments ont été choisis pour tenter d'évaluer :

- . l'état général du malade, ce qui s'est avéré difficile à la seule lecture du dossier dans certains cas,
- . les éléments défavorables à la technique artériographique :
  - présence de lésions athéromateuses carotidiennes : existence de plusieurs facteurs de risque surajoutés à l'âge : HTA, diabète, maladie athéromateuse connue,
  - facteurs exposant à une ponction plus difficile : sujet obèse, à cou court,
  - facteurs exposant à un hématome au point de ponction : HTA, troubles de coagulation (ou traitement anti-coagulant).

L'état rénal des malades n'a pas été répertorié dans notre grille ;

Seul un malade nous a été adressé dans un tableau d'insuffisance rénale aiguë.

## C - Le tableau clinique :

Nous avons considéré comme élément important :

- la notion de traumatisme crânien récent ou dans les semaines précédant la scène clinique,
- le mode évolutif du tableau clinique : apparition brutale ou progressive des signes cliniques,



- le syndrome clinique classé en :

- . syndrome déficitaire moteur, sensitif avec ou sans aphasie
- . troubles de conscience
- . troubles psychiques avec confusion, désorientation temporo-spatiale, troubles du comportement
- . syndrome méningé
- . comitialité
- . souffle vasculaire carotidien
- . divers (syndrome cérébelleux, névralgie faciale, tumeur battante du cou, tuméfaction crânienne, contrôle post-chirurgical...)

Le plus souvent il existe une sommation de ces syndromes, le tableau clinique associant plusieurs d'entre eux.

Ces éléments permettent d'aboutir à une suspicion diagnostic.

#### D - Méthodes d'exploration non invasives

Tous les bilans comportent radiographies du crâne, examen ophtalmologique avec fond d'oeil, électro-encéphalogramme et recherche de l'écho médian, très souvent complétés par une scintigraphie cérébrale.

Nous avons retenu :

- . les données globales de l'EEG et de l'Echo (conclusion de l'examen le plus récent avant l'artériographie)
- . les données scintigraphiques.

La vélocitométrie artérielle dans le système carotidien par effet Doppler ne concerne qu'un très petit nombre de malades (3 malades) et n'a pas été systématique chez les sujets présentant un souffle carotidien.

Thermographie et tomодensitométrie n'ont jamais été pratiquées dans notre série.



## E - Diagnostic motivant l'artériographie

Il s'agit en théorie du diagnostic établi au terme de l'examen clinique du malade, à la lumière des examens complémentaires pratiqués avant décision d'artériographie.

En pratique, plusieurs diagnostics peuvent être évoqués. L'artériographie est demandée afin de confirmer ou d'éliminer certaines de ces hypothèses diagnostiques qui pourraient conduire à un traitement chirurgical.

Ils sont classés en :

- . pathologie traumatique, avec en particulier suspicion d'hématome sous dural chronique (HSD)
- . processus tumoral (bénin, malin, métastatique)
- . accident vasculaire cérébral (AVC)
- . sténose carotidienne dans son trajet cervical
- . malformation vasculaire intra-cérébrale
- . pathologie dégénérative
- . divers.

## F - L'artériographie carotidienne

Les données suivantes ont été recueillies :

- date de l'examen
- côté exploré
- technique de ponction ou de cathétérisme
- mode d'anesthésie
- difficultés, insuffisances et échecs de l'exploration :
  - . ponctions itératives
  - . échec de la ponction artérielle
  - . échec du cathétérisme sélectif souhaité
  - . médiocrité de l'opacification intra-crânienne pour une interprétation radiologique correcte.



- incidents et accidents observés :

- . dissection sous-intimale par la pointe de l'aiguille
- . hématome grave au point de ponction carotidien entraînant une compression trachéale avec asphyxie. Il n'y a pas eu dans cette série d'hématome grave au triangle de Scarpa ou au pli du coude.
- . aggravation de la scène clinique imputable à l'artériographie : accident neurologique (altération de l'état de conscience, survenue de troubles déficitaires, aggravation du tableau neurologique pré-existant).
- . complications d'ordre général (choc) ou rénal (insuffisance rénale aigue) et déshydratation aigue.

Ces accidents cliniques sont apparus dans un délai inférieur à 48 h après l'artériographie.

- . il n'a pas été relevé d'accident allergique grave.

C - Diagnostic artériographique :

Les apports diagnostics de l'artériographie sont présentés sur un mode analytique ce qui implique la possibilité de plusieurs aspects pathologiques associés chez un même malade. Par contre lorsque l'examen contro-latéral ne fait que confirmer les données de la première injection, il n'est pas pris en compte lors du dénombrement des diagnostics.

Les diagnostics artériographiques sont répertoriés en :

- . aspect normal
- . pathologie traumatique : contusion
  - hématome intra-cérébral
  - hématome sous-dural aigu
  - hématome extra-dural
  - hématome sous dural chronique



- . pathologie tumorale : tumeur primitive maligne
  - tumeur bénigne
  - métastase
  - tumeur de nature non précisée
- . accident vasculaire cérébral :
  - hématome intra-cérébral
  - accident ischémique par : thrombose carotidienne
    - thrombose sylvienne proximale
    - thrombose sous-clavière ou vertébrale
    - obstruction distales
  - embolie cérébrale
  - aspect évoquant un hématome ou un ramollissement, sans argument décisif en faveur de l'un des deux processus.
- . pathologie vasculaire :
  - anévrisme artériel
  - sténose serrée de la carotide primitive interne (trajet cervical)
  - mégadolichoartère
  - pathologie athéromateuse (sans signe d'AVC) :
    - athérome des gros vaisseaux
    - athérome diffus associant lésions proximales et distales
- . pathologie dégénérative : signes d'atrophie corticale ou sous-corticale
- . divers.

## H - Diagnostic final

Pour les malades traités chirurgicalement, il s'agit du diagnostic reposant sur les constatations opératoires et les données anatomo-pathologiques.

Pour le groupe de malades traités médicalement, il s'agit d'une présomption diagnostique établie par le clinicien en possession de tous les éléments du bilan pratiqué.



## I - Evolution

Nous avons noté la mortalité immédiate, c'est-à-dire pendant le séjour hospitalier. Les résultats ne permettent aucune conclusion car faussés :

- . d'une part par la grande variabilité des durées d'hospitalisation (certains malades sont adressés par un centre extérieur pour un séjour très bref de 2 à 3 jours permettant un bilan en milieu spécialisé).

- . d'autre part par le transfert de malades dans un service hospitalier extérieur dans un état grave avec un pronostic sombre à court terme.

Ces restrictions importent s'il s'agit de juger de l'efficacité thérapeutique, mais l'étude des dossiers nous a montré qu'elles ne gênaient pas l'évaluation de la morbidité imputable à l'artériographie.

## III - RESULTATS

### A - Etat-civil

#### 1 - Sexe

Les 154 malades de notre série se répartissent en :

- 84 hommes soit 54,5 % de la population
- 70 femmes soit 45,50 %

soit avec une légère prédominance masculine.

#### 2 - Age

La moyenne d'âge des malades est de 69,87 ans, l'âge minimum étant par définition 65 ans, l'âge maximum de 89 ans.

La répartition par tranches d'âge de 5 ans est représentée tableau 1.

Elle montre que plus de la moitié des sujets (55,19 %) se situe dans la tranche 65-69 ans. Le nombre des malades artériographiés diminue progressivement avec l'âge et la demande d'examen devient rare au-delà de 80 ans (3 cas).



La répartition par âge et par sexe (tableau 1 fait apparaître que au-delà de 75 ans il y a proportionnellement plus de femmes que d'hommes concernés : 21,4 % de la population féminine contre 10,7 % de la population masculine. Cependant les moyennes d'âge pour les hommes : 69,6 ans, et les femmes : 70,2 ans sont sensiblement les mêmes.

## B - Antécédents

### 1 - Terrain (tableau n° 2)

- L'hypertension artérielle concerne plus du tiers des malades sans distinction de sexe : 37,14 % des femmes et 35,71 % des hommes.

- Près d'un malade sur dix présente un diabète : 9,7 %

- L'obésité n'est notée que dans 5,19 % des cas (5 femmes et 3 hommes)

- Il existe des antécédents connus de maladie athéroscléreuse périphérique ou coronaire dans 13,63 % des cas, un peu plus souvent chez l'homme : 16 % que chez la femme : 10 %

- La notion d'éthylisme est connue pour 20 % de la population masculine

Deux facteurs ci-dessus sont associés chez 28 malades, l'association HTA - athérome étant la plus fréquente.

Pour 20 malades aucun antécédent pathologique n'est noté.

### 2 - Antécédents neurologiques

30 malades soit 19,5 %, ont des antécédents neurologiques avec accident déficitaire régressif (12 cas) tumeur cérébrale (4 cas dont 3 opérées), comitialité (4 cas), maladie de Parkinson (2 cas), démence sénile (2 cas), troubles psychiatriques (2 cas), thrombose carotidienne opérée (1 cas), HSD chronique opéré (1 cas), paralysie spastique congénitale (1 cas).



TABLEAU N° 1

REPARTITION DES MALADES PAR TRANCHE D'AGE DE 5 ANS ET PAR SEXE

| AGE       | HOMMES |          | FEMMES |          | TOTAL  |       |
|-----------|--------|----------|--------|----------|--------|-------|
|           | Nombre | % hommes | Nombre | % femmes | Nombre | %     |
| 65-69 ans | 47     | 55,95    | 38     | 54,28    | 85     | 55,19 |
| 70-74 ans | 28     | 33,33    | 17     | 24,28    | 45     | 29,22 |
| 75-79 ans | 7      | 8,33     | 14     | 20       | 21     | 13,6  |
| 80-84 ans | 2      | 2,38     | 0      | 0        | 2      | 1,29  |
| ≥ 85 ans  | 0      | 0        | 1      | 1,4      | 1      | 0,64  |
| Total     | 84     |          | 70     |          | 154    |       |

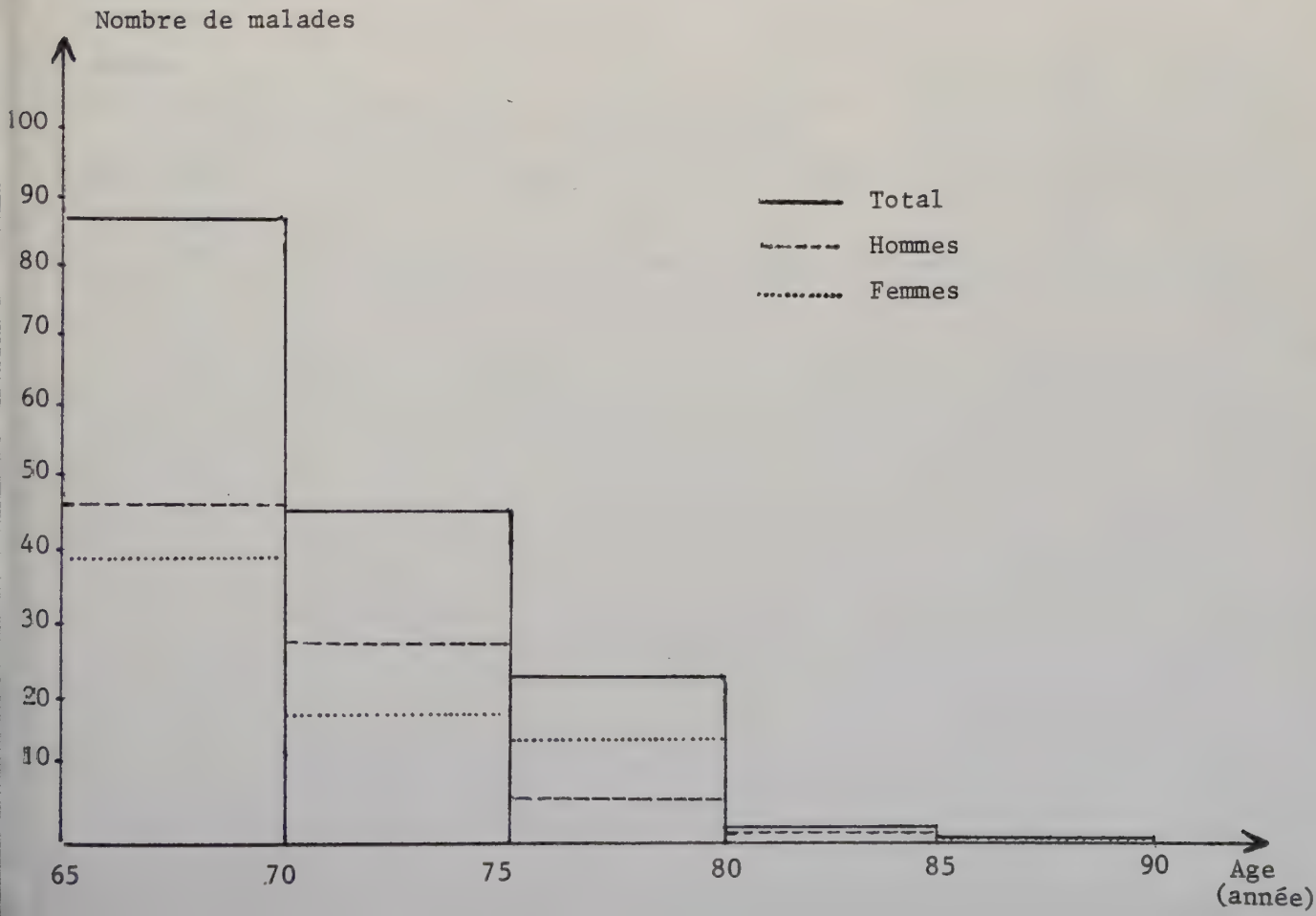




TABLEAU N° 2

TERRAIN

| FACTEURS                             | HOMMES |                       | FEMMES |                        | TOTAL  |                     |
|--------------------------------------|--------|-----------------------|--------|------------------------|--------|---------------------|
|                                      | Nombre | % populat.<br>mascul. | Nombre | % populat.<br>féminine | Nombre | % populat.<br>total |
| Hypertension<br>artérielle           | 30     | 35,71                 | 26     | 37,14                  | 56     | 36,36               |
| Diabète                              | 11     | 13,09                 | 4      | 5,74                   | 15     | 9,7                 |
| Obésité                              | 3      | 3,57                  | 5      | 7,14                   | 8      | 5,19                |
| Maladie athé-<br>romateuse<br>connue | 14     | 16,66                 | 7      | 10                     | 21     | 13,63               |
| Habitudes<br>éthylques               | 17     | 20,23                 | 2      | 2,85                   | 9      | 12,33               |



### 3 - Antécédents médicaux et chirurgicaux

- 16 malades présentent des antécédents médicaux : insuffisance cardiaque (6 cas), respiratoire (5 cas) ou rénale (1 cas), cirrhose décompensée (2 cas) ou un traitement anti-coagulant (2 cas) les faisant considérer comme sujets "fragiles", à plus haut risque lors de l'artériographie. (10,38 % des malades).

- 10 malades ont un cancer primitif connu et opéré, de nature diverse : sein, prostate, rein, estomac, anus, bronche, sarcome de la nuque, adénopathie maligne.

## C - Tableau clinique

### 1 - Antécédents traumatiques

Ils sont notés chez 28 malades (18,8 %) et se répartissent en :

- chute simple : 8 cas
- traumatisme crânien sans perte de connaissance : 7 cas
- traumatisme crânien avec perte de connaissance : 13 cas

Le délai entre le traumatisme et l'apparition des signes cliniques motivant l'hospitalisation varie de quelques heures à 6 mois.

### 2 - Mode d'installation de la scène clinique

Les signes cliniques sont :

- de survenue brutale dans 61 cas
- d'installation progressive dans 92 cas

Dans un seul cas il s'agit de contrôle d'anastomose cortico-temporale réalisée 1 an auparavant, le malade ne présentant aucun signe neurologique.

### 3 - Scène clinique

Les tableaux cliniques comportent :

- un syndrome déficitaire dans 98 cas (63,63 % des cas).



- des troubles du comportement avec confusion, désorientation temporo-spatiale, altérations psychiques importantes dans 51 cas (33,11 %), isolés dans 13 cas.

- des crises comitiales : 22 malades (14,2 %) dont 7 isolées

- des troubles visuels : 22 malades

- coma : 19 malades

- syndrome méningé : 10 malades, isolé dans 1 cas

- un souffle carotidien : 8 malades

- la rubrique "divers" englobe des manifestations variées justifiant à elles seules l'indication d'artériographie, ou associées à d'autres éléments séméiologiques précités : névralgie faciale (2 cas), vertiges (2 cas), syndrome cérébelleux (2 cas), syndrome extra-pyramidal (2 cas), tuméfaction frontale (2 cas), tumeur battante du cou (1 cas), céphalées (9 cas).

## D - Examens complémentaires

### 1 - Electro-encéphalographie

L'EEG a été pratiqué systématiquement.

118 tracés étaient pathologiques (76,6 %)

36 étaient normaux

La notion de déviation de l'écho médian est retrouvée pour 28 malades.

### 2 - Scintigraphie cérébrale

Il apparaît qu'il n'y a pas eu réalisation systématique d'une scintigraphie cérébrale, ni de protocole dans la chronologie des examens artériographiques et scintigraphiques.

- 80 malades n'ont pas eu de scintigraphie cérébrale.

- 77 scintigraphies ont été réalisées, 1 seule scintigraphie pour 71 malades, 2 scintigraphies encadrant l'artériographie pour 3 malades.

Parmi ces examens, 48 ont été effectués avant l'artériographie :

. 15 étaient normaux



. 33 montraient un foyer pathologique.

29 scintigraphies ont été faites après l'artériographie :

. 7 étaient normales

. 22 étaient pathologiques

La demande de scintigraphie après artériographie correspond le plus souvent à des aspects artériographiques normaux ou subnormaux, ou à une lésion expansive de nature mal précisée.

#### E - Diagnostic motivant l'artériographie

Nous rappelons qu'il s'agit d'une suspicion diagnostique et que parmi plusieurs éventualités est retenue celle qui correspond à une lésion curable chirurgicalement. Ceci rend compte du nombre de suspicion de tumeur et d'HSD chronique.

Les diagnostics proposés sont par ordre de fréquence :

- . tumeur cérébrale : 48 malades
- . accident vasculaire cérébral : 37 malades dont 11 suspicion d'hématome intra-cérébral
- . hématome sous-dural chronique : 23 malades
- . sténose carotidienne : 11 malades, (plus 3 sténoses vertébrales)
- . . hématome intra-cérébral post-traumatique : 8 malades
- . bilan de comitialité : 7 malades
- . hémorragie méningée avec recherche de malformation vasculaire : 7 malades
- . pathologie dégénérative : 3 malades
- . divers : 10 malades (abcès, phlébite cérébrale, méningo-encéphalite, angiome dure-mérien, contrôle après anastomose cortico-temporale, aggravation post opératoire, hypertension intracrânienne).



## F - L'artériographie carotidienne

### 1 - Modalités techniques (tableau n° 3)

#### a) Nombre d'examens

184 artériographies carotidiennes ont été réalisées avec une fréquence égale pour chaque côté : 84 à gauche, 88 à droite (les 12 explorations par Seldinger ne sont pas comptabilisées). Elles représentent 8,27 % des artériographies carotidiennes pratiquées dans le service pendant la durée de notre étude (2223 examens en 1 an).

#### b) Mode d'anesthésie

173 examens, soit la majorité, ont été menés sous anesthésie locale (94,1 %).

Dans 11 cas, l'anesthésie générale a été nécessaire pour :

- . coma vigil : 5 cas
- . état confusionnel avec détérioration mentale : 4 malades
- . délirium trémens : 1 cas
- . 2° artériographie chez un malade anxieux : 1 cas

Il s'agit donc d'indications ponctuelles d'anesthésie générale, liées à la non-coopération du malade.

#### c) Technique de ponction

L'examen a été pratiqué par :

- . ponction directe de la carotide : 93 fois
- . ponction rétrograde de la carotide : 74 fois
- . cathétérisme fémoral : 12 fois
- . ponction humérale droite : 5 fois







La répartition des techniques de ponction employées en fonction de l'âge fait apparaître que :

- . la majorité des examens a été réalisée par ponction carotidienne (167/184)
- . la ponction rétrograde a été largement utilisée, avec partage presque égal entre ponction directe et ponction rétrograde. Il n'y a pas de différence nette entre ces deux types de ponction dans le groupe des malades les plus âgés de notre série.
- . le cathétérisme transfémoral reste assez peu fréquent : 12 cas
- . l'artériographie humérale droite est d'indication très limitée.

d) Examens itératifs chez un même malade

29 malades ont eu 2 artériographies carotidiennes :

. pour 16 malades il s'agit d'une ponction bilatérale, le délai entre les deux explorations variant de 0 jour à 5 mois. Chez 5 malades, l'exploration des 2 carotides a été pratiquée dans la même séance.

. 9 malades ont eu 2 artériographies du même côté, le délai entre les 2 examens variant de 1 à 8 jours (artériographies encadrant une intervention chirurgicale).

. pour 4 malades, une ponction carotidienne vient compléter un bilan incomplet par cathétérisme transfémoral.

La plupart de ces examens itératifs sont réalisés pour des sujets de moins de 75 ans.

## 2 - Difficultés techniques

a) Difficultés au cours des ponctions carotidiennes (tableau n° 4)

### α - Ponctions difficiles :

Il s'agit d'échec de ponction ou de ponction itérative.

Ces difficultés n'ont été rencontrées qu'au cours des examens par ponction directe, jamais pour une ponction rétrograde.



## DIFFICULTES TECHNIQUES

de l'artériographie par ponction carotidienne

| TECHNIQUE           | TERRAIN                            | PONCTION |           | CATHETERISME |                          | OPACIFICATION INSUFFISANTE | COMPLICATIONS  |
|---------------------|------------------------------------|----------|-----------|--------------|--------------------------|----------------------------|----------------|
|                     |                                    | Echec    | Itérative | Difficile    | Echec                    |                            |                |
| PONCTION DIRECTE    | 1 -                                | x        |           |              |                          |                            | -              |
|                     | 2 HTA<br>2e artériographie         | x        |           |              |                          |                            | -              |
|                     | 3 -                                | x        |           |              |                          |                            | -              |
|                     | 4 2e artériographie                |          | x         |              |                          |                            | -              |
|                     | 5 HTA<br>2e artériographie         |          | x         |              |                          |                            | Hématome grave |
|                     | 6 obèse<br>HTA                     |          | x         |              |                          |                            | -              |
|                     | 7 Mégadolicho -<br>artère          |          |           | x            |                          |                            | -              |
|                     | 8 Sténose caroti-<br>dienne serrée |          |           | x            |                          |                            | -              |
|                     | 9 2e artériographie                |          |           | x            |                          |                            | -              |
|                     | 10 Obèse<br>cou court              |          |           | x            |                          |                            | -              |
|                     | 11 -                               |          |           |              | x<br>Carotide<br>externe |                            | -              |
| PONCTION RETROGRADE | 5 HTA                              |          |           |              |                          | x                          | voir n° 5      |
|                     | 12 -                               |          |           |              |                          | x                          | -              |



- Dans 3 cas, l'échec de la ponction impose un changement de technique : 2 fois la ponction rétrograde a permis de réaliser aisément l'examen ; dans 1 cas, il s'agissait d'une 2° artériographie en vue d'une embolisation chez un sujet hypertendu, et l'essai de cathétérisme transfémoral a échoué dans un 2° temps.

- Dans 3 cas, la ponction a été itérative, mais a permis l'examen.

Il s'agissait :

. d'une artériographie pour embolisation d'un angiome dure-mérien occipital, avec hématome local secondaire à la 1° exploration pratiquée 10 jours auparavant.

. d'un examen chez un sujet obèse, hypertendu avec brièveté du cou

. chez un sujet hypertendu : d'une ponction directe immédiatement après un examen par ponction rétrograde jugé insuffisant du fait de la médiocrité de l'opacification. Dans les suites un hématome local compressif avec asphyxie a imposé une intubation de quelques heures. La ponction itérative impose une compression suffisante, surtout chez le sujet hypertendu.

#### β - Cathétérisme artériel difficile :

Le cathétérisme stable de la carotide, c'est-à-dire sur une longueur suffisante, a posé des problèmes au cours de 5 examens par ponction directe, jamais au cours d'une ponction rétrograde.

Il s'agit de cathétérisme court, et on retrouve des conditions locales défavorables : mégadolichoartère, cou épais et court, hématome local, sténose serrée de la carotide interne, goître chez un obèse à cou court.

#### γ - Sériographies de qualité médiocre :

2 examens par ponction rétrograde n'ont pas permis d'obtenir une opacification intra-crânienne satisfaisante. Ils ont été refaits par ponction directe avec un bon résultat. La ponction rétrograde a eu l'avantage de montrer l'absence de lésion sténosante de l'axe carotidien.

#### b) Difficultés au cours des explorations par cathétérisme transfémoral

12 examens ont été réalisés par cette technique, dont 2 sont des crosso-graphies globales.



Parmi les 10 autres examens :

- . dans 5 cas, le cathétérisme des 2 ostiums carotidiens a été possible, mais 2 examens ont été complétés par une ponction carotidienne du fait de la mauvaise opacification intra-crânienne (cathétérisme sélectif insuffisant au-delà de l'ostium et recul de la sonde lors de l'injection).

- . dans 3 cas, l'une des carotides n'a pu être cathétérisée et a été explorée par ponction directe en 2° intention dans 2 cas.

- . dans 2 cas, le cathétérisme de la carotide externe pour embolisation n'a pas été possible.

Les échecs de cathétérisme sélectif sont liés aux flexuosités iliaques et aortiques (2 cas), aux tortuosités du tronc brachiocéphalique (3 cas) et à l'implantation de la carotide gauche sur le tronc brachiocéphalique.(1 cas). Ces modifications morphologiques rendent la mobilisation de la sonde très difficile, voire impossible, et d'autant plus dangereuse (mouvements de fouettage brutaux de la sonde) qu'il existe des lésions pariétales athéromateuses.

### 3 - Incidents - Accidents (Tableau n° 5)

Ils sont locaux, neurologiques ou généraux.

#### a) Accidents locaux :

##### . Dissection sous-intimale :

Nous en relevons deux cas chez des sujets hypertendus :

- l'un au cours d'une 2° artériographie par ponction directe
- l'autre par ponction rétrograde pour contrôle d'endartériectomie.

Aucune complication neurologique n'est survenue dans les suites de ces examens.

##### . Hématome au point de ponction :

3 hématomes sont notés, dont 2 dans un contexte d'hypertension artérielle :



TABEAU N° 5

COMPLICATIONS DE L'ARTÉRIOGRAPHIE CAROTIDIENNE

| TECHNIQUE<br>d'EXAMEN                       | AGE | TERRAIN                                | DIAGNOSTIC                       | COMPLICATIONS<br>LOCALES |                  | COMPLICATIONS<br>NEUROLOGIQUES             | COMPLICATIONS<br>GÉNÉRALES   | SUITES                                       |
|---------------------------------------------|-----|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|
|                                             |     |                                        |                                  | Dissection<br>sous inté- | Hématome<br>male |                                            |                              |                                              |
| PONCTION<br>DIRECTE<br>de la<br>CAROTIDE    | 68  | HTA - 2e arté-<br>riographie           | AVC                              |                          | Grave            |                                            |                              | Intubation<br>transitoire<br>Simples         |
|                                             | 69  | HTA - 2e arté-<br>riographie           | Angiome dure<br>mérien           | x                        |                  |                                            |                              |                                              |
|                                             | 67  | -                                      | Tumeur III<br>vent. HIC          |                          |                  | Aggravation<br>troubles de<br>conscience   |                              | Simples après<br>dérivation du<br>LCR        |
|                                             | 68  | -                                      | Tumeur mali-<br>gne              |                          |                  | Obnubilation                               |                              | Simples                                      |
|                                             | 66  | -                                      | Anévrisme<br>rompu               |                          |                  | Aphalées vomis-<br>sements                 |                              | Simples                                      |
|                                             | 72  | -                                      | Tumeur<br>maligne                |                          |                  | Troubles<br>phasiques                      |                              | Simples                                      |
|                                             | 70  | Anesthésie<br>générale                 | Anévrisme                        |                          |                  |                                            | Déshydrata-<br>tion          | Simples                                      |
| PONCTION<br>RETROGRADE<br>DE LA<br>CAROTIDE | 72  | HTA - 2e arté-<br>riographie           | Thrombose<br>carotidienne        | x                        |                  |                                            |                              | Simples                                      |
|                                             | 69  | -                                      | Méningiome                       |                          |                  | Obnubilation<br>dyspnée modérée            |                              | Simples                                      |
|                                             | 69  | HTA - obèse                            | Sténose caro-<br>tidienne serrée |                          |                  | Déficit completé<br>48h. après<br>l'examen |                              | Décès 8 jours<br>plus tard                   |
|                                             | 69  | Insuf. rénale                          | Embols multiples                 |                          |                  |                                            | Insuffisance<br>rénale aigue | Décès à 72 h.                                |
| CATHETERISME<br>SELECTIF<br>TRANSFÉMORAL    | 66  | HTA                                    | Méningiome                       |                          |                  |                                            |                              | Simples                                      |
|                                             | 70  | Ethylisme<br>cathéterisme<br>difficile | AVC                              |                          | Bénin            | Troubles de la<br>vigilance                |                              | Simples après<br>oxygénothérapie<br>hyperbar |



- un hématome au triangle de Scarpa chez un sujet hypertendu, se résorbant rapidement, et n'appelant aucune sanction chirurgicale,
- un hématome cervical après ponction rétrograde entraînant une dyspnée modérée n'imposant pas l'intubation,
- un hématome cervical compressif avec nécessité d'intubation chez un sujet hypertendu ayant eu au cours du même examen une ponction directe puis rétrograde.

#### b) Aggravations neurologiques

Dans les heures suivant l'artériographie on relève :

- dans 1 cas l'apparition de troubles phasiques (tumeur temporale maligne)
- dans 4 cas des troubles de la vigilance s'améliorant rapidement après traitement anti-oédémateux (2 cas), oxygénothérapie hyperbar (1 cas), et dérivation du LCR (1 cas : tumeur du III<sup>e</sup> ventricule).
- dans 1 cas, une poussée hypertensive avec vomissements est survenue au cours de l'examen (bilan d'hémorragie méningée).

Pour un malade (sténose carotidienne très serrée). l'aggravation apparaît plus tardive : déficit hémicorporel se complétant et apparition de troubles phasiques 48 heures après l'examen.

#### c) Complications rénales et générales :

Nous avons observé :

- un état de déshydratation aigue après artériographie réalisée sous anesthésie générale, rapidement corrigé par apport liquidien,
- l'aggravation d'une insuffisance rénale préexistante à l'artériographie, avec décès 72 heures plus tard. Le peu de renseignements sur les antécédents de ce malade et la gravité de son état lors de l'artériographie (contexte infectieux avec atteinte hépatique et rénale, coma profond) laissent émettre des réserves quant au rôle décisif de l'artériographie dans l'aggravation clinique, sans nier un rôle possible.

#### G - Diagnostic artériographique

Le tableau n° 6 schématise les résultats obtenus et appelle quelques commentaires.



TABLEAU N° 6  
DIAGNOSTIC ARTERIOGRAPHIQUE

|                                                                         |                                                                |        |                    |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------|--------------------|
| ASPECT NORMAL                                                           |                                                                |        | 8 cas (5,1 %)      |
| PATHOLOGIE<br>TRAUMATIQUE                                               | Hématome intra cérébral<br>avec HSD aigu                       | 3<br>2 | 19 cas<br>(12,3 %) |
|                                                                         | Contusion                                                      | 2      |                    |
|                                                                         | Hématome extra dural                                           | 0      |                    |
|                                                                         | Hématome sous dural chronique                                  | 12     |                    |
| PATHOLOGIE<br>TUMORALE                                                  | Tumeur maligne                                                 | 11     | 32 cas<br>(20,7 %) |
|                                                                         | Tumeur bénigne (méningiome)                                    | 4      |                    |
|                                                                         | Métastase                                                      | 6      |                    |
|                                                                         | Tumeur de nature non précisée                                  | 9      |                    |
|                                                                         | Lésion expansive : hématome ou<br>tumeur                       | 2      |                    |
| ACCIDENT<br>VASCULAIRE<br>CEREBRAL                                      | Hématome intra cérébral                                        | 7      | 38 cas<br>(24,6 %) |
|                                                                         | Ramollissement                                                 |        |                    |
|                                                                         | - thrombose carotide interne                                   | 4      |                    |
|                                                                         | - thrombose sylvienne proximale                                | 4      |                    |
|                                                                         | - thrombose sous clavière<br>vertébrale                        | 2      |                    |
|                                                                         | - obstructions distales                                        | 12     |                    |
|                                                                         | - embolie                                                      | 3      |                    |
|                                                                         | Hématome ou ramollissement                                     | 6      |                    |
| ANEVRISME ARTERIEL                                                      |                                                                |        | 9 cas (5,8 %)      |
| STENOSE SERREE<br>de la carotide                                        |                                                                |        | 15 cas             |
| ATHEROSCLEROSE<br>CEREBRALE<br>(sans signe d'Avc)<br>ISOLEE ou ASSOCIEE | Athérome des gros troncs                                       | 27     | 56 cas             |
|                                                                         | Athérosclérose diffuse                                         | 27     |                    |
|                                                                         | Mégadolichoartère                                              | 2      |                    |
| ATROPHIE CEREBRALE                                                      |                                                                |        |                    |
| DIVERS                                                                  | Contrôle après chirurgie caroti-<br>dienne                     | 4      | 13 cas             |
|                                                                         | Hydrocéphalie post hémorragique                                | 2      |                    |
|                                                                         | Trouble hémodynamique par hypo-<br>plasie cérébrale antérieure | 2      |                    |
|                                                                         | Absence de récidence                                           | 2      |                    |
|                                                                         | Hypertension intra crânienne<br>tumorale                       | 1      |                    |
|                                                                         | Angiome dure mènien                                            | 1      |                    |
|                                                                         | Phlébite cérébrale ancienne                                    | 1      |                    |



- 1 - Dans 5 % des cas seulement (8 malades) l'artériographie apparaît normale .
- 2 - La pathologie traumatique intéresse 19 malades. Notre hôpital ne fonctionnant pas comme hôpital d'urgence, la pathologie traumatique ne nous est adressée d'emblée qu'occasionnellement, ce qui explique la faible incidence des HSD aigu et l'absence d'hématome extra-dural dans notre série.

L'hématome sous-dural chronique occupe la plus grande place dans ce groupe avec 12 malades (7,8 % de la population). Il est bilatéral dans 2 cas.

- 3 - Le diagnostic de tumeur cérébrale intéresse 32 malades soit 1/5. L'artériographie affirme son caractère malin dans 11 cas, métastatique dans 6 cas (dont 3 du fait de la multiplicité des localisations), le méningiome dans 4 cas. Dans 11 cas, il n'y a pas d'argument formel en faveur de la malignité du processus : tumeur médiane ou tumeur hypovasculaire (dont l'aspect ne permet pas d'éliminer un hématome intra-cérébral dans 2 cas).
- 4 - Le diagnostic d'accident vasculaire cérébrale égale celui des tumeurs : 38 malades avec nette prédominance des accidents ischémiques : thrombose vasculaire patente (12 cas) ou aspect de ramollissement (12 cas).
- 5 - La présence de lésions athéromateuses est très fréquemment notée puisqu'intéressant le groupe des accidents vasculaires cérébraux et 71 autres malades, soit au total 2/3 des malades. C'est le seul élément pathologique dans 19 cas. 15 malades ont une sténose serrée de la carotide au cou ; 6 ont eu une endartériectomie, les autres présentant une contre-indication chirurgicale du fait de lésions associées.
- 6 - Des signes d'atrophie corticale ou sous-corticale sont retenus chez 15 malades soit 10 % ; ils apparaissent comme seul élément pathologique dans 2 cas seulement.

#### H - Diagnostic final

Le tableau n° 7 figure : le mode de traitement

les groupes diagnostics établis en fin de bilan pour les malades traités médicalement, après constatations opératoires pour les malades traités chirurgicalement ou autopsiés.



TABLEAU N° 7  
DIAGNOSTIC FINAL

58

| D I A G N O S T I C                |                                          | OPERES<br>(ou autopsie) | NON OPERES | TOTAL  |
|------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|------------|--------|
| PATHOLOGIE<br>TRAUMATIQUE          | Hématome intra céréb.<br>+ H S D aigu    | 1                       | 4          | 5      |
|                                    | Contusion                                |                         | 2          | 2      |
|                                    | H S D chronique                          | 10                      | 2          | 12     |
| PATHOLOGIE<br>TUMORALE             | Tumeur maligne                           | 11                      | 6          | 17     |
|                                    | Tumeur bénigne                           | 7                       |            | 7      |
|                                    | Métastase                                | 4                       | 6          | 10     |
| ACCIDENT<br>VASCULAIRE<br>CEREBRAL | Hématome intra céréb.                    | 5                       | 6          | 11     |
|                                    | Thrombose proximale                      |                         | 10         | 10     |
|                                    | Ramollissement localisé                  |                         | 20         | 20     |
|                                    | Troubles ischémiques<br>transitoires     |                         | 8          | 8      |
|                                    | Embolie                                  |                         | 4          | 4      |
| ANEVRISME                          |                                          | 5                       | 1          | 6 cas  |
| STENOSE SER-<br>REE CAROT.         |                                          | 7                       | 2          | 9 cas  |
| ATROPHIE<br>CEREBRALE              |                                          |                         | 9          | 9 cas  |
| DIVERS                             | Comitialité vascul.<br>ou dégénérative   |                         | 7          | 24 cas |
|                                    | Hémorragie méningée<br>de cause inconnue |                         | 3          |        |
|                                    | Hydrocéphalie post<br>hémorragique       |                         | 2          |        |
|                                    | Absence de récive                        |                         | 2          |        |
|                                    | Méningoencéphalite                       |                         | 1          |        |
|                                    | Angiome dure mère                        |                         | 1          |        |
|                                    | Dolicho carotide                         |                         | 1          |        |
|                                    | Troubles hémodyn.                        |                         | 1          |        |
|                                    | Contrôle chirurgical                     |                         | 1          |        |
|                                    | Exploration chirurgical                  | 2                       |            |        |
|                                    | H I.C tumorale négative                  | 1                       |            |        |
|                                    | Bilan normal                             |                         | 2          |        |
| TOTAL                              |                                          | 54                      | 100        | 154    |



## 1 - Fréquence des différents diagnostics

- . La 1° place revient aux accidents vasculaires cérébraux : 53 malades (35 %) les accidents ischémiques transitoires ou avec ramollissement concernant 42 malades. Ces chiffres ne sont guère surprenant étant donné l'importance du lot de malade porteurs de lésions athéromateuses macroscopiques, et l'âge de la population. A ce groupe, il convient d'ajouter les sténoses carotidiennes serrées (9 cas) et les anévrismes artériels (6 cas), le total atteignant 68 malades soit 44,1 %.
- . Au 2° rang viennent les tumeurs cérébrales avec 34 malades soit 21 %, les tumeurs primitives malignes étant les plus fréquentes (17 / 33).
- . L'hématome sous-dural chronique se situe au 3° rang : 12 malades soit 7,8 %.
- . Les autres diagnostics touchent des lots de malades sensiblement égaux :
  - comitialité dégénérative ou vasculaire : 7 cas
  - démence : 9 cas
- . Pour 2 malades seulement, l'ensemble des examens a été normal (névralgie faciale essentielle).

## 2 - Mode de traitement

- 52 malades soit 1/3 ont été traités chirurgicalement
- Le traitement médical intéresse les 102 autres malades : lésions non opérables ou contre-indications à un geste opératoire liées à l'âge, l'état général ou refus du malade.

## I - Evolution

A titre purement indicatif, nous signalons la mortalité au cours de l'hospitalisation.

- Dans le groupe des malades opérés, on enregistre 15 décès, soit 28 % des opérés.
- Dans le groupe des malades "médicaux", il y a 7 décès.

La mortalité post-opératoire est prédominante et concerne avant tout des sujets porteurs d'une tumeur cérébrale (7/21 opérés), ou d'un anévrisme (3/5 opérés). Il est bien certain que ces chiffres n'ont guère de signification étant donné l'état clinique et le pronostic très variable des malades à la sortie de l'hôpital.



## D I S C U S S I O N

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

Notre expérience et les données de la littérature permettent de préciser :

- les modalités particulières de l'artériographie carotidienne chez le sujet âgé,
- la tolérance de l'examen angiographique chez ces malades,
- le bénéfice diagnostique de l'artériographie,
- les indications de l'artériographie carotidienne dans le bilan neuro-radiologique.

### I - MODALITES PARTICULIERES DE L'ARTERIOGRAPHIE CAROTIDIENNE CHEZ LE SUJET AGE

Deux éléments sont à envisager :

- le mode d'anesthésie,
- la technique de ponction et de cathétérisme.

#### A - Le mode d'anesthésie

L'anesthésie générale systématique a été prônée par certaines équipes (DJINDJIAN, LAVIEILLE) (46) assurant qu'elle n'alourdit, ni n'allonge l'examen alors qu'elle permet un meilleur contrôle de l'état cardio-respiratoire ; elle constituerait une certaine protection contre la neurotoxicité du produit de contraste en diminuant le ralentissement circulatoire (20). Elle seule assure l'immobilité parfaite du sujet permettant de réaliser des soustractions de très bonne qualité ; LAVIEILLE (1967) (46) fait état, dans une étude sur 3000 artériographies, de complications moins fréquentes sous anes-



thésie générale que locale : 1,1 % accidents et 0,4 % décès contre 1,8 % et 0,6 % sous anesthésie locale.

Plusieurs autres équipes (TAVERAS (67), SIMMONS (62), BRINKER (10), TOMITA (69), FIELDS (26), SCHMIDT (59), MILLER (51) et LEGRE) conduisent leur examen sous anesthésie locale après prémédication dans la majorité des cas, ne réservant l'anesthésie générale qu'aux sujets agités.

PATTERSON (1968) a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les complications de l'artériographie carotidienne réalisée sous anesthésie locale ou sous anesthésie générale.

Pour notre part, encore plus que pour l'adulte jeune, nous utilisons une anesthésie locale avec prémédication, volontiers plus légère chez le sujet âgé. Elle nous a paru suffisante pour mener l'examen le plus souvent sans problème.

Les difficultés de ponction carotidienne rencontrées ne sont pas dûes à une agitation ou à une mauvaise tolérance de la douleur, mais liées à des conditions anatomiques locales. Nous ne pensons pas qu'elles auraient été moindres sous anesthésie générale.

Nous rappelons les avantages de l'anesthésie locale avec prémédication :

- durée totale d'examen plus courte,
  - examen moins agressif avec diminution du risque de déséquilibre cardio-respiratoire chez le sujet âgé,
  - contrôle permanent de l'état clinique du malade avec surveillance des modifications de l'état de conscience et du tableau neurologique.
- Ceci nous paraît très important, (surtout si l'examen comporte une injection ou un cathétérisme vertébral) les réactions du malade guidant l'opérateur : douleur de dissection lors de la manipulation de guide et sonde, troubles neurologiques lors d'un spasme, d'embol, ou d'intolérance en cours d'injection.

L'artériographie pratiquée sous anesthésie locale n'est pas un examen totalement indolore : la ponction cervicale et la sensation de chaleur intense lors de l'injection sont ressenties comme pénibles par le malade, mais restent bien acceptées si le sujet est confiant et détendu, dans des conditions normales d'examen.



L'agressivité propre de l'anesthésie générale chez le sujet ne paraît pas compensée par ses avantages dans le cadre de l'artériographie ; aussi n'est-elle réservée qu'aux sujets non coopérants du fait de leur état de conscience, d'une agitation particulière ou de la mauvaise tolérance d'un examen antérieur chez un sujet anxieux. Il s'agit toujours d'anesthésie générale aussi légère et courte que possible.

## B - Technique d'examen

La ponction carotidienne permet l'étude d'un hémisphère (éventuellement des deux par compression controlatérale sur la série de face) et a pour indication la recherche d'une lésion focalisée.

Le cathétérisme transfémoral permet l'exploration des 4 pédicules et un bilan artériographique complet du cerveau ; c'est donc en théorie la méthode de choix. Chez le sujet âgé, athéromateux aux artères flexueuses et à la crosse déroulée, c'est en fait souvent un examen délicat.

Aussi, si le choix entre ponction carotidienne et cathétérisme transfémoral dépend de la lésion recherchée et du bilan souhaité, la facilité de réalisation de l'artériographie va être un élément majeur de décision (36).

### 1 - Cathétérisme sélectif transfémoral

SIMMONS (62), VITEK (72), KUNKEL (41) pensent que, pour le sujet âgé le cathétérisme sélectif transfémoral ou axillaire doit devenir technique de routine, le succès d'explorations atteignant des taux de 90 à 98 % au-delà de 60 ans au prix d'une bonne technique, d'opérateurs entraînés, de sondes de forme adaptée (sondes préformées prêtes à l'emploi ou modelée par l'opérateur en début d'examen, éventuellement modifiée aux vues d'injection test).

D'autres équipes : TAVERAS (67), MILLER (51), GREITZ (31), DJINDJIAN (20), CLARISSE (12 bis) apparaissent moins systématiques, leur réserve traduisant les difficultés de réalisation d'une exploration complète liées aux modifications morphologiques des vaisseaux et à la fréquence des lésions athéromateuses.

Notre série comporte 12 examens par cathétérisme fémoral, dont 2 cros-sographies globales. Parmi les 10 examens restants, dans 5 cas (50 %) le cathétérisme sélectif des 2 carotides a été réalisé ; dans 3 cas, une seule carotide a pu être cathétérisée ; dans 2 cas, le cathétérisme sélectif de la



carotide externe pour embolisation a échoué. Pour 4 malades l'examen a été complété par une ponction carotidienne.

La présente étude comporte trop peu d'examens par voie fémorale pour établir des conclusions sur cette technique. Cependant, notre expérience nous a montré qu'elle est volontiers délicate chez le sujet âgé du fait des flexuosités iliaques et aortiques, du déroulement de l'aorte, du mode d'implantation des vaisseaux sur la crosse et des tortuosités du tronc brachio-céphalique. Tous ces facteurs gênent considérablement la mobilisation et la progression du guide et de la sonde, ainsi que la stabilité du cathétérisme lors de l'injection. La fragilité des parois vasculaires et la présence de lésions athéromateuses exposent à un risque accru d'accidents.

Dans un certain nombre de cas, l'exploration complète peut être menée sans grande difficultés et avec un bénéfice certain étant donnés les avantages du cathétérisme sélectif. Mais restent impératifs des gestes prudents et une certaine sagesse pour renoncer à un examen qui s'avère trop long et laborieux.

## 2 - Ponction carotidienne

Le choix se pose entre ponction directe et rétrograde. Il faut envisager selon la technique de ponction :

- les difficultés de ponction et de cathétérisme artériels
- la qualité de l'opacification vasculaire

### a) Difficultés de ponction et de cathétérisme :

La possibilité de lésions athéromateuses carotidiennes susceptibles de rendre ponction et cathétérisme difficiles et dangereux est constamment présente à l'esprit de l'opérateur. Ce souci est justifié par la fréquence des facteurs de risques et des lésions d'athérosclérose dans la population âgée. L'auscultation systématique trouve un souffle carotidien au-delà de 60 ans dans des proportions de 12 % (HAMMOND-EISINGER (33) : étude de 1000 sujets normaux), 17 % (CUTLER (16) : 792 malades) à 22 % (RENNIE (75)). Une sténose carotidienne serrée est trouvée à l'autopsie dans 6,5 % (FISHER (4)) à 11 % (CHOY) des cas étudiés (population non sélectionnée).

Dans notre série, nous rappelons que :

- 1/3 des malades est hypertendu,



- plus 1/10 a des antécédents connus d'artérite des membres inférieurs ou de coronaropathie,

- au total, plus d'un malade sur deux présente un terrain à priori défavorable : HTA, maladie athéromateuse connue, diabète, découverte d'un souffle vasculaire.

Au cours des examens pratiqués par ponction directe, il y a 11 fois (11 %) des problèmes de ponction ou de cathétérisme artériel : échec de ponction (3), ponction itérative (3), ou cathétérisme difficile (7). Si dans 3 cas, aucun facteur particulier n'apparaît, dans 8 cas il existe un ou plusieurs éléments défavorables :

- 4 fois il s'agit d'une 2° artériographie avec hématome ou fibrose locale,

- 3 fois le malade est hypertendu,

- 2 fois sujet obèse à cou court

- 2 fois, la morphologie de la carotide représente un terrain défavorable : mégadolichoartère, sténose serrée de la carotide.

Il est remarquable que toutes ces difficultés n'ont pas été rencontrées au cours des examens par ponction rétrograde.

#### b) Qualité de l'opacification vasculaire :

2 examens par ponction rétrograde ont été jugés insuffisants du fait de la qualité médiocre de l'opacification intra-cranienne. Une 2° injection par ponction directe a été nécessaire.

#### c) Discussion :

L'âge ne constitue pas une contre-indication formelle à la ponction directe. Celle-ci reste dans certains cas souhaitable ou impérative lorsque la route fémorale n'est pas utilisable : exploration sélective de la carotide interne ou externe, embolisation. Elle devra alors être pratiquée le plus bas possible sur la carotide primitive.

Mais notre expérience nous confirme l'intérêt de la ponction rétrograde chez le sujet âgé, athéroscléreux, obèse, hypertendu, à plus forte raison si la clinique oriente vers une sténose carotidienne (souffle vasculaire, épisodes déficitaires régressifs répétés ...). Ponction et cathétérisme nous ont paru plus aisés et toujours réalisables.



Les inconvénients de la ponction rétrograde sont, parfois, la difficulté à adapter le débit d'injection, la dilution plus importante de l'embol opaque (en particulier si les artères sont de type dolicho) ayant pour corollaire des images un peu moins contrastées et de chronologie moins précise que celles obtenues par injection au fil du courant.

Dans la majorité des cas, un débit de 3 ml/sec adapté aux vues du film test, et l'utilisation d'une quantité un peu plus importante de produit de contraste (15 ml/inj.), permettent une opacification satisfaisante. Si celle-ci reste médiocre une 2° exploration reste toujours possible par ponction directe, soit dans la même séance, soit plus volontiers différée de 24 heures. La 1° exploration par ponction rétrograde aura permis de vérifier que l'état de l'axe carotidien autorise une ponction directe.

La ponction rétrograde doit être couramment utilisée chez le sujet âgé : ponction et cathétérisme se font à distance de la bifurcation, zone d'élection des lésions sténosantes ; le risque de lésions artérielles et d'accidents attribués à la ponction directe se trouve notablement diminué. Elle permet aussi une bonne exploration de l'axe carotidien, depuis son ostium. (42).

### 3 - Artériographie humérale droite rétrograde

En pratique, l'artériographie humérale a des indications limitées dans le cadre des explorations carotidiennes. Cependant il s'agit d'une méthode de réalisation aisée, rapide, aux complications rares ; elle reste, chez le sujet âgé, très utile, lorsqu'un cathétérisme sélectif n'est pas réalisable, et une ponction carotidienne non souhaitée (thrombose de la carotide primitive, contrôle d'endartériectomie exploration simultanée des ostiums de la vertébrale et de la carotide, du tronc brachiocéphalique).



## II - TOLERANCE DE L'ARTERIOGRAPHIE CAROTIDIENNE

Elle est directement liée à la fréquence des incidents et accidents observés à la suite de l'artériographie.

### A - Notre expérience :

Au cours des 184 artériographies nous avons observé 13 complications de gravité très variable dont certaines ne peuvent être mise de façon formelle sur le compte de l'artériographie.

#### 1 - Complications locales :

Elles comportent :

- 2 dissections sous-intimales (1 %) chez des sujets hypertendus présentant un remaniement de la région carotidienne (intervention, hématome secondaire à une 1<sup>o</sup> artériographie), sans complication vasculaire ou neurologique,

- 3 hématomes au point de ponction (1,6 %) dont 2 chez des sujets hypertendus. Dans 1 cas, il s'est agi d'un hématome compressif avec détresse respiratoire nécessitant intubation trachéale, mais évoluant favorablement ensuite. Dans un 2<sup>o</sup> cas, il existe une obnubilation post-artériographique régressant après traitement anti-oédémateux.

Ces complications locales n'ont eu pas de conséquences fâcheuses ultérieures.

#### 2 - Complications neurologiques :

- La survenue de troubles de la vigilance peut être reliée à l'artériographie dans 2 cas (1 %), ces troubles n'existant pas avant l'examen, et apparaissant après des examens difficiles techniquement. Leur évolution a été favorable après traitement médical, en moins de 24 heures.

- Dans 1 cas, une poussée hypertensive avec vomissements survient en cours d'examen (bilan d'hémorragie cérébro méningée : anévrisme rompu).



- Dans 4 cas des troubles de conscience ou un syndrome déficitaire s'aggravent. Il existe pour chacun de ces malades une lésion (tumeur, AVC,) pouvant rendre compte à elle seule de l'évolution clinique observée, en dehors de toute exploration artériographique. On ne peut que suggérer sans l'affirmer, le rôle aggravant de l'artériographie en rapport peut-être avec la neurotoxicité du produit de contraste.

Nous n'avons jamais observé de déficit neurologique brutal en cours d'examen.

### 3 - Complications générales

Elle concernent 2 malades (1 %) :

- aggravation d'une insuffisance rénale ; le rôle de l'artériographie est là aussi difficile à préciser : sujet adressé en coma profond, dans un contexte infectieux, avec atteinte hépatique et rénale d'aggravation rapide et exitus 72 heures plus tard.

- dans 1 cas déshydratation aiguë (examen réalisé sous anesthésie générale) - ce cas nous fait insister sur l'importance de la surveillance et du maintien de l'équilibre hydro-électrolytique chez le sujet âgé, volontiers en état latent de déshydratation (l'hypertonie du produit de contraste pourrait suffire à rompre un équilibre précaire).

- Nous n'avons pas constaté dans cette série de réactions allergiques graves.

### 4 - Au total, nous retenons :

- des complications directement liées à l'artériographie, survenant le plus souvent sur terrain défavorable (hypertension artérielle, 2° artériographie avec remaniement local)

. mineures : 3 cas (2 dissections minimales, 1 hématome) : 1,6 %

. moyennes : 4 cas (2 hématomes, 1 obnubilation, 1 déshydratation) soit 2,1 %, d'évolution favorable après traitement médical,

. grave ou décès : 0 %.

- des aggravations cliniques peut-être favorisées par l'artériographie, mais pouvant aussi bien appartenir à l'évolution de la maladie : 6 cas soit 3,2 %.



Notre série trop courte de cathétérisme transfémoral ne permet pas d'établir de comparaison entre les complications de la ponction carotidienne et celles du cathétérisme sélectif.

#### B - Les données de la littérature :

Elles sont volontiers difficiles à comparer entre elles. Selon les auteurs : (6) (9) (10) (12) (21) (26) (34) (38) (41) (45) (51) (57) (59) (61) (63) (66) (67) (69) (72) :

- Le nombre de complications est rapporté au nombre de malades, au nombre d'examens ou au nombre d'artères explorées,

- L'âge de la population étudiée n'est pas toujours défini précisément et les complications ne sont pas chaque fois rapportées aux différentes tranches d'âge ,

- la définition même de la gravité des complications est variable. Ne sont en général pris en compte comme accident neurologique que les troubles cliniques survenant pendant ou après l'artériographie, sans notification des aggravations cliniques,

- l'étude des complications porte sur les examens pratiqués soit par ponction directe, soit par cathétérisme transfémoral (ou axillaire), soit sur l'ensemble des 2 techniques.

BILLE et LAVIEILLE (1974) estiment les complications de l'artériographie carotidienne, quelque soit la technique d'examen, à 1 % de morbidité et 1 % décès chez l'adulte , ces fréquences étant multipliées par 3 chez le sujet de plus de 65 ans. (6)

Les complications de la ponction directe sont évaluées de 2,1 % à 5,5 % (PERRET, 1966). Une étude récente de MILLER (1977) (51), utilisant un matériel de ponction identique au nôtre, donne les résultats suivants :

- complications sévères (décès, hémiplegie, détresse respiratoire par hématome, dissection grave) : 0,66 % pour l'ensemble de la population (1971 examens) et 1,09 % au-delà de 60 ans (682 examens).

- complications mineures (hématome, dissection minime, extravasa spasme, sans traduction clinique) : 5,4 % pour l'ensemble de la population et 6,70 % pour les sujets de plus de 60 ans.



Les complications du cathétérisme transfémoral ou axillaire varient de 3,4 % (SIMMONS (62) : malades de plus de 60 ans) à 2,25 % dans l'étude de VITEK (72) sur 2000 examens dont 818 au delà de 60 ans (les accidents neurologiques concernant pour la plupart des sujets de ce dernier groupe).

Ainsi l'ensemble des publications fait état de complications 2 à 3 fois plus fréquentes chez le sujet âgé.

Nous estimons qu'il existe en fait 2 types de complications :

- celles qui sont indéniablement dûes à l'artériographie, complications locales (hématome, dissection sous-intimale...), complications neurologiques (embolisation de bulles d'air, de fragments de plaque athéromateuse, de thrombus). Ces types de complications doivent être évités par une technique aussi parfaite que possible. Il est certain que l'hypertension artérielle, la fréquence des lésions athéromateuses chez le sujet âgé rendent inévitablement les risques d'accidents plus élevés et appellent à une plus grande prudence lors de la ponction et du cathétérisme artériel.

- les aggravations cliniques post-artériographiques pour lesquelles on peut incriminer la neurotoxicité du produit de contraste, sans en être toujours certain. Il s'agit de complications en relation avec la lésion cérébrale en cause beaucoup plus qu'avec l'âge du patient : tumeur et AVC avec modification de la perméabilité de la barrière cérébro vasculaire. L'indication d'artériographie suppose que l'on accepte le risque en contre partie du bénéfice diagnostique de la méthode.

Le choix judicieux de la technique d'examen, l'entraînement de l'opérateur, la limitation de la durée d'examen et la quantité de produit de contraste utilisée, la surveillance per et post artériographique limitent l'incidence des complications liées à la technique, permettant une bonne tolérance de l'artériographie, même chez le vieillard.

### III - APPORT DE L'ARTERIOGRAPHIE CAROTIDIENNE

L'intérêt diagnostique de l'artériographie carotidienne est indiscutable. Cependant chez le sujet âgé, l'opportunité d'explorations angiographiques peut soulever des réticences, en particulier lorsque la scène clinique évoque un AVC ou une évolution démentielle. Le souci de ne pas méconnaître une lésion curable et d'avoir un diagnostic et un bilan précis amène aux investigations neuroradiologiques.



# A - Approche de la fiabilité de l'artériographie d'après notre expérience :

Il nous a paru intéressant d'évaluer dans notre série l'apport diagnostique de l'artériographie et d'une certaine façon sa fiabilité. Cette dernière ne peut être établie qu'à partir du groupe des malades opérés ou autopsiés permettant des corrélations anatomoradiologiques. Pour le groupe des malades non opérés, il ne s'agit que d'une probabilité diagnostique établie à partir des données cliniques, scintigraphiques, artériographiques et évolutives.

Nous présentons nos résultats par groupes nosologiques, sous forme de tableaux où figurent outre le diagnostic artériographique et le diagnostic final, le diagnostic motivant l'angiographie et le diagnostic scintigraphique, ces deux derniers à titre purement indicatif.

## 1 - Pathologie traumatique : (19 cas)

### a) Hématome intra-cérébral et sous-dural aigu : 5 cas

|                     | Diag. Clinique  | Scintigraphie | Artériographie                          |
|---------------------|-----------------|---------------|-----------------------------------------|
| OPERE<br>1 cas      | 1 bilan post TC | 0             | 1 hématome intra                        |
| NON OPERES<br>4 cas | idem            | 0             | 4 hématomes intra<br>2 HSD aigu associé |

Il s'agit de malades ayant eu un traumatisme crânien récent avec suspicion clinique d'hématome intra crânien.

L'artériographie fait le bilan des lésions : présence d'un hématome intracérébral pour 5 malades, associé à un HSD aigu dans 2 cas.

### b) Contusion cérébrale : 2 cas

|                     | Diag. Clinique | Scintigraphie     | Artériographie |
|---------------------|----------------|-------------------|----------------|
| NON OPERES<br>2 cas | Bilan post TC  | 2 : hyperfixation | Contusion      |



Il s'agit là aussi de recherche d'hématome intra-crânien post-traumatique. La scintigraphie pratiquée dans les 2 cas montre un foyer d'hyperfixation parenchymateux.

L'artériographie est en faveur d'une contusion cérébrale sans collection sanguine sous-durale ou intra-cérébrale décelable.

c) Hématome sous-dural chronique : 12 cas

|                     | <i>Diag. clinique</i> | <i>Scintigraphie</i> | <i>Artériographie</i>          |
|---------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|
| OPERES<br>10 cas    | 10 HSD chron.         | 3 HSD<br>1 AVC       | 10 HSD                         |
| NON OPERES<br>2 cas | 2 HSD                 | 0                    | 2 minces lames<br>sous-durales |

La suspicion clinique d'hématome sous-dural chronique existe pour 23 malades dans notre série. Elle se trouve confirmée pour 12 d'entre eux, soit plus de la 1/2, ce qui justifie l'artériographie. Pour 2 malades, l'HSD est bilatéral.

Pour tous les malades porteurs d'un HSD, on retrouve la notion d'un traumatisme de gravité variable (simple chute à traumatisme crânien avec perte de connaissance), survenu dans des délais de 10 jours à 6 mois avant l'hospitalisation.

Il existe pour le groupe des HSD une excellente corrélation entre les diagnostics cliniques, artériographiques et opératoires.

En matière de pathologie traumatique, l'artériographie souvent bilatérale apparaît comme un élément décisif du diagnostic d'hématome sous-dural et du traitement car elle permet de faire un bilan lésionnel précis.



2 - Pathologie tumorale (34 malades)a) Tumeurs malignes primitives : 17 malades

|                     | Diag. clinique               | Scintigraphie                                                             | Artériographie                                                                        |
|---------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| OPERES<br>11 cas    | 8 : tumeur<br>3 : HSD chron. | 1 : glioblastome<br>3 : tumeur (nature non précisée)<br>1 : hyperfixation | 7 : tumeur maligne<br>3 : tumeur (nature non précisée)<br>1 : hématome intra-cérébral |
| NON OPERES<br>6 cas | 5 : tumeur<br>1 : HSD chron. | 3 : tumeur maligne<br>1 : hématome                                        | 4 : tumeur maligne<br>2 : lésion expansive                                            |

- La suspicion clinique est celle de tumeur cérébrale pour 13 malades soit dans 3/4 des cas. Dans 1/4 des cas, la notion d'éthylisme ou de chute précédant la survenue des troubles cliniques fait évoquer un HSD chronique.

- La scintigraphie cérébrale pratiquée dans 9 cas est toujours pathologique, affirmant la tumeur cérébrale dans 7 cas dont 4 apparaissent de nature maligne.

- L'artériographie montre dans tous les cas l'existence d'une lésion expansive avec :

- . affirmation de son caractère tumoral malin dans 11 cas
- . diagnostic de tumeur sans argument formel pour préciser sa nature maligne : 3 cas
- . signes de lésion expansive sans affirmation de son caractère tumoral (tumeur ou hématome) : 2 cas. Le diagnostic s'aide des données scintigraphiques (malades non opérés).
- . diagnostic d'hématome intra-cérébral : 1 cas ; l'intervention découvre un astrocytome de grade III.

b) Tumeurs bénignes : 7 malades

|                 | Diag. clinique | Scintigraphie                                       | Artériographie                       |
|-----------------|----------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| OPERES<br>7 cas | 7 tumeurs      | 3 : méningiome<br>1 : tumeur médiane<br>1 : normale | 4 : méningiome<br>3 : tumeur médiane |



Les données cliniques, scintigraphiques, artériographiques et opératoires sont toutes concordantes en matière de méningiome dans notre série. Pour les 3 tumeurs médianes, l'artériographie a apporté des arguments indirects (refoulement vasculaire).

c) Métastases : 10 malades

| Diag. clinique      |                                          | Scintigraphie                   | Artériographie                                    |
|---------------------|------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|
| OPERES<br>3 cas     | 1 : métastase<br>1 : tumeur<br>1 : abcès | 2 : hyperfixation               | 2 : métastase<br>1 : tumeur (nature non précisée) |
| AUTOPSIE<br>1 cas   | 1 : tumeur                               | 1 : hyperfixation hémisphérique | 1 : normale                                       |
| NON OPERES<br>6 cas | 6 : tumeur                               | 3 : métastase<br>1 : tumeur     | 4 : métastase<br>1 : ramollissement<br>1 : normal |

- Cliniquement, la connaissance du néoplasme primitif oriente d'emblée vers le diagnostic de métastases cérébrales dans 3 cas.

Dans 5 cas, le cancer primitif est découvert au cours de l'hospitalisation, les constatations artériographiques et opératoires amenant au bilan de recherche du point de départ des métastases. Dans 1 cas, il s'agit d'une découverte d'autopsie (métastase protubérantielle), le cancer primitif restant inconnu.

- Toutes les scintigraphies pratiquées sont pathologiques, la multiplicité des images permettant le diagnostic dans 3 cas.

- L'artériographie affirme la nature métastatique des lésions dans 6 cas.

Parmi les erreurs diagnostics on note :

- . 1 : aspect de ramollissement (Scinti : tumeur, découverte du néoplasme I)
- . 1 : aspect de tumeur I (diagnostic anatomopathologique : métastase)
- . 2 : aspect normal : dans 1 cas le diagnostic n'est fait qu'à l'autopsie (métastase protubérantielle) ; dans le 2e cas le diagnostic est scintigraphique.



Au total, l'artériographie a permis le diagnostic de tumeur bénigne dans tous les cas observés. En matière de tumeur maligne et de métastase le diagnostic est formel dans près de 2/3 des cas. Dans 1/3 des cas, la comparaison des aspects scintigraphiques et artériographiques a permis en général d'aboutir au diagnostic.

### 3 - Pathologie vasculaire cérébrale

#### a) Anévrisme artériel : 6 malades

| Diag. clinique      |                                                             | Scintigraphie | Artériographie                                                                      |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| OPERES<br>4 cas     | 3 : hémorragie<br>mningée<br><br>1 : tumeur ou<br>anévrisme | 0             | 4 : anévrisme { 1 thrombosé<br>1 double loc.<br>1+hématome intra<br>1 non compliqué |
| AUTOPSIE<br>1 cas   | 1 : hémorragie<br>mningée                                   | 0             | 1 : double localisation anév.                                                       |
| NON OPERES<br>1 cas | 1 : tumeur ou<br>anévrisme                                  | normale       | 1 : double localisation anév.                                                       |

- La suspicion clinique de malformation vasculaire du fait d'une symptomatologie pseudo-tumorale ou d'une hémorragie mningée associée ou non à des signes d'hémorragie cérébrale a été vérifiée chaque fois.

- L'artériographie fait le diagnostic en montrant le siège, la taille, la morphologie de l'anévrisme et ses éventuelles complications (thrombose intra-sacculaire, fissuration ou rupture...).

3 des malades opérés ont eu une exploration des 2 systèmes carotidiens permettant un bilan complet des lésions et du réseau d'aval.

La vérification anatomique (chirurgie ou autopsie) retrouve les mêmes lésions que l'artériographie, sauf dans 1 cas où l'intervention a trouvé un tissu de ramollissement et non un hématome comme le laissait prévoir l'artériographie.

Par ailleurs ne sont pas comptabilisés dans ce groupe 3 anévrismes de type vestigial associés à une autre lésion rendant compte de la scène clinique.



b) Hématomes intra - cérébraux : 11 malades

| <i>Diagnostic Clinique</i> |                                    | <i>Scintigraphie</i>              | <i>Artériographie</i>                                                       |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| OPERES<br>3 cas            | 2 : AVC<br>1 : tumeur              | 2 : hyperfixation                 | 1 : hématome intra<br>1 : hématome ou ramollissement<br>1 : athérome diffus |
| AUTOPSIE<br>2 cas          | 2 : aggravation<br>post-opératoire | 0                                 | 1 : hématome<br>1 : hématome ou ramollissement                              |
| NON OPERES<br>6 cas        | 5 : AVC<br>1 : tumeur              | 3 : hyperfixation<br>2 : hématome | 3 : hématome<br>1 : tumeur<br>2 : athérome diffus                           |

- Dans 7 cas le tableau clinique est évocateur d'AVC ; dans 2 cas l'aggravation progressive du déficit moteur fait évoquer un processus tumoral.  
10 malades sur 11 ont une hypertension artérielle.

- Les 7 scintigraphies pratiquées montrent un foyer d'hyperfixation, dont 2 typiques d'hématome intra-cérébral.

- L'artériographie affirme l'hématome intra-cérébral dans 5 cas.

Dans 3 cas, il existe des signes de lésion expansive :

- . 1 cas : tumeur, diagnostic scintigraphique d'hématome
- . 2 cas : hématome ou ramollissement, diagnostic opératoire (1 cas)  
autopsie (1 cas).

Dans 3 cas, l'artériographie est prise en défaut : elle ne montre que des lésions athéromateuses banales. Pour 1 malade opéré, la scintigraphie montrant un foyer anormal de fixation, il s'agit d'une erreur de lecture des clichés. Pour les 2 autres malades non opérés, il existe des arguments cliniques et scintigraphiques menant au diagnostic.

c) Accidents ischémiques par athérome : 38 malades

- . 1. Ramollissement par thrombose artérielle proximale : 10 malades

Ce sont les accidents vasculaires par thrombose de la carotide interne, de la sylvienne dans sa portion proximale, et nous incluons dans ce groupe les thromboses sous-clavières et vertébrales découverte au cours des bilans pratiqués par cathétérisme fémoral.



Aucun malade n'a été opéré.

|                      | <i>Diag. clinique</i>                                     | <i>Scintigraphie</i>             | <i>Artériographie</i>                                                                                        |
|----------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NON OPERES<br>10 cas | 6 : AVC<br>2 : métastase<br>1 : sténose carot.<br>1 : HSD | 1 : normale<br>2 : hyperfixation | 4 : thrombose carot. int.<br>4 : thrombose sylvienne<br>1 : thrombose sous-clav.<br>1 : thrombose vertébrale |

Le diagnostic est artériographique dans tous les cas : elle montre le lieu de la thrombose et l'importance, et les voies de la revascularisation.

. 2 . Ramollissement sylvien localisé : 20 malades

|                      | <i>Diag. clinique</i>                                  | <i>Scintigraphie</i>              | <i>Artériographie</i>                                                                                                                                                   |
|----------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NON OPERES<br>20 cas | 12 : AVC<br>4 : HSD<br>3 : tumeur ou AVC<br>1 : tumeur | 1 : normale<br>10 : hyperfixation | 5 : ramollissement<br>5 : sténose artérielle (sylv. com. post., vert.)<br>4 : hématome ou ramollissement<br>4 : athérome diffus<br>1 : phlébite ancienne<br>1 : normale |

- Cliniquement, dans plus de la 1/2 des cas, la scène évoque un AVC, mais dans 40 % des cas, il existe une arrière-pensée pour une lésion chirurgicale : tumeur, HSD.

- La scintigraphie montre dans 10 cas sur 11 un foyer d'hyperfixation, dont les caractères permettent d'affirmer le ramollissement dans 4 cas. Elle constitue un argument de poids dans les 2 cas où l'artériographie est considérée comme normale ou en faveur d'une phlébite du sinus longitudinal supérieur.

- L'artériographie fait le diagnostic d'AVC dans 9 cas, avec aspect de ramollissement dans 5 cas seulement. Dans près de la 1/2 des cas, elle ne montre que des lésions athéromateuses avec sténose artérielle serrée dans 5 cas. Mais il n'y a pas de ralentissement circulatoire notable, ou d'œdème cérébral. Le diagnostic résulte alors de la confrontation des données cliniques, scintigraphiques et artériographiques.



Dans 2 cas, elle est prise en défaut : normale, phlébite cérébrale ancienne.

. 3 . Troubles ischémiques transitoires : 8 malades

| Diag. clinique      |                       | Scintigraphie | Artériographie             |
|---------------------|-----------------------|---------------|----------------------------|
| NON OPERES<br>8 cas | 8 : AVC<br>régressifs | 2 : normale   | 8 : lésions athéromateuses |

Il s'agit de 8 malades ayant présenté un ou plusieurs épisodes déficitaires transitoires.

L'artériographie montre l'existence de lésions athéromateuses proximales ou diffuses et élimine une sténose carotidienne opérable.

. 4 . Sténose carotidienne serrée : 9 malades

| Diag. clinique      |                                                                 | Scintigraphie     | Artériographie                            |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|
| OPERES<br>7 cas     | 4 : souffle carot.<br>2 : AVC régressifs<br>1 : ins. vert. bas. | 0                 | 7 : sténose serrée de la carotide interne |
| NON OPERES<br>2 cas | 2 : AVC régressifs                                              | 1 : hyperfixation | 2 : sténose serrée de la CI               |

L'artériographie montre l'aspect, le siège, l'étendue de la sténose et l'état du réseau d'aval. 2 malades présentaient une sténose très serrée au stade de pré-oblitération.

Les 2 cas non opérés relèvent de contre-indications chirurgicales immédiates : nécrose myocardique, aggravation clinique.

d) Embolie cérébrale : 4 malades

| Diag. clinique      |                                   | Scintigraphie | Artériographie                                                |
|---------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------|
| NON OPERES<br>4 cas | 3 : AVC<br>1 : phlébite cérébrale | 0             | 1 : athérome diffus<br>1 : ulcération du siphon<br>2 : embols |



Pour un malade, le diagnostic d'embolie sylvienne est certain : aspect typique artériographique, présence de troubles du rythme cardiaque.

Pour les autres malades, il s'agit d'une présomption diagnostique : existence d'une arythmie complète avec athérome banal pour un malade, ulcération du siphon pour l'autre. Dans le dernier cas, il existe une stagnation du produit de contraste avec stop net sur plusieurs branches distales (contexte infectieux).

Il est souvent difficile, chez le sujet âgé, de déterminer ce qui est lié à une cardiopathie emboligène ou à des lésions athéromateuses.

En conclusion, l'artériographie apparaît indispensable et fiable pour le diagnostic des anévrysmes et des sténoses carotidiennes.

En matière d'accident vasculaire cérébral, si elle permet le diagnostic formel des occlusions des gros et moyens vaisseaux, une confrontation des arguments cliniques, scintigraphiques et artériographiques est le plus souvent nécessaire, s'il s'agit d'accident ischémique localisé ou d'hémorragie intra-cérébrale. Ces diagnostics demandent une analyse très précise de la morphologie et de la topographie vasculaire.

#### 4 - Pathologie dégénérative : 9 malades

|                     | <i>Diag. clinique</i>                                                | <i>Scintigraphie</i>             | <i>Artériographique</i>                                               |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| NON OPERES<br>9 cas | 3 : démence<br>3 : tumeur<br>1 : HSD<br>1 : AVC<br>1 : hydrocéphalie | 5 : normale<br>1 : hyperfixation | 7 : dilatation ventriculaire<br>1 : atrophie corticale<br>1 : normale |

- Dans 6 cas sur 9 l'artériographie est justifiée par l'association de troubles moteurs déficitaires ou de crise comitiale à un tableau de détérioration intellectuelle, laissant suspecter une lésion expansive.

- La scintigraphie est normale dans presque tous les cas.



- L'artériographie n'apparaît normale qu'une fois. Dans les autres cas (8), elle apporte . un argument positif au diagnostic en montrant une dilatation ventriculaire ou une atrophie corticale,

. un argument négatif, : absence de lésion expansive.

Dans 3 cas, elle montre l'existence de lésions athéromateuses sévères associées. 3 malades ont eu une encéphalographie gazeuse après artériographie : elle a confirmé ou affirmé (artériographie normale dans 1 cas) l'atrophie cérébrale.

Au total, le diagnostic de troubles d'origine dégénérative ne concerne que 9 malades soit 5 % de notre population. Ceci tend à prouver qu'il n'y a pas eu excès d'indications discutables d'artériographie, celle-ci permettant d'éliminer une lésion expansive, tout en apportant des arguments positifs au diagnostic d'atrophie cérébrale dans la plupart des cas.

## 5 - Divers

Nous n'envisagerons que 3 rubriques : les comitialités à bilan négatif, les interventions négatives et les embolisations.

### a) Comitialités :

7 malades présentent des crises comitiales sans autre signe associé.

Ils ont eu :

- une scintigraphie normale
- une artériographie carotidienne considérée comme normale dans 3 cas, montrant des lésions athéromateuses dans 4 cas avec dilatation ventriculaire pour 1 cas.

Ce bilan sensiblement normal amène au diagnostic de comitialité d'origine dégénérative ou vasculaire.

### b) Intervention négative : 2 cas

| Diag. clinique                  | Scintigraphie      | Artériographie                  | Chirurgie                           |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Méningiome                      | fixation temporale | tumeur médiane                  | brides arach. de la région sellaire |
| Hématome intra post traumatique | HSD                | pré-thrombose de la carot. int. | pas d'HSD                           |



Pour le 1° malade, il existe une discordance entre les diagnostics clinique, scintigraphique et artériographique.

Le 2° malade nous paraît plus intéressant : l'artériographie pratiquée par ponction directe avait montré une sténose très serrée au stade de pré-thrombose de la carotide interne ; cet aspect a été interprété comme "gaine" (injection sous-intimale) par les cliniciens et l'argument scintigraphique (HSD) a poussé à l'intervention qui n'a pas trouvé d'hématome sous-dural mais un tissu de ramollissement. Il est à regretter l'exitus du malade dans la période post-opératoire. Ce cas illustre bien l'intérêt de la ponction rétrograde chez le sujet âgé, car on peut penser que la discussion du diagnostic artériographique n'aurait pas été la même si l'examen avait été pratiqué par cette technique.

#### c) Embolisation : 3 malades

3 tentatives d'embolisation ont été réalisées dont 2 avec succès.

Il s'agit :

- d'une méningiome frontal : le 1° essai par cathétérisme fémoral a échoué, la sonde ne pouvant être mobilisée au delà du TBC. Le cathétérisme de la carotide externe après ponction directe a permis une embolisation satisfaisante.

- un angiome dure-mérien occipital : l'embolisation a été réalisée par ponction directe en 2 temps, le 1° essai n'ayant pas permis un blocage vasculaire complet, le 2° donnant un résultat excellent avec disparition de l'angiome et du souffle vasculaire.

- un méningiome de la petite aile du sphénoïde : les 2 essais d'embolisation, l'un par ponction carotidienne, l'autre par cathétérisme fémoral ont échoué en raison des flexuosités artérielles.

La réussite dans 2 cas sur 3 tend à prouver que l'âge n'est pas une contre indication. Si le cathétérisme par voie fémorale est aisé, l'embolisation sera réalisée avec un plus grand confort, mais elle est aussi réalisable par ponction carotidienne à condition d'utiliser un matériel adapté (sondes Surgimed n° 12).



L'embolisation pré-opératoire des méningiomes à titre d'hémostase est d'autant plus souhaitable chez les sujets âgés que c'est chez eux que sont à craindre les à coups tensionnels, les complications de l'hémorragie pré-opératoire et de leur traitement par transfusion massive.

AU TOTAL, dans 11 cas, soit 7 %, l'interprétation de l'artériographie se révèle erronée.

D'après notre expérience sur une série de 154 malades de plus de 65 ans l'artériographie carotidienne nous apparaît d'un apport diagnostic :

- indiscutable en matière de :

- . pathologie artérielle : anévrisme, sténose ou thrombose des gros et moyens vaisseaux,

- . pathologie traumatique, en particulier hématome sous-dural chronique.

- le plus souvent décisif à lui seul pour les lésions tumorales : 83 %

- parfois insuffisant en matière d'accident vasculaire cérébral ischémique ou hémorragique (hors du cadre des sténoses et thromboses artérielles proximales) nécessitant une confrontation des arguments cliniques, scintigraphiques et artériographiques, mais nécessaire pour éliminer une lésion curable chirurgicalement,

- d'élimination en matière de :

- . pathologie dégénérative

- . troubles ischémiques transitoires

- . comitialité isolée

#### B - Fréquences des différents diagnostics rencontrés, comparaison avec le diagnostic clinique :

Les fréquences des différents diagnostics rencontrés dans notre série sont comparables avec celles de l'étude de LAVIEILLE (1968) portant sur 200 artériographies chez des sujets de plus de 65 ans (45).



| <i>Etiologie</i>   | <i>Série personnelle</i> | <i>LAVIEILLE</i> |
|--------------------|--------------------------|------------------|
| A.V.C.             | 40,25 %                  | 39 %             |
| Tumeur             | 22 %                     | 23,5 %           |
| Anévrisme          | 3,8 %                    | 4,5 %            |
| HSD chronique      | 7,8 %                    | -                |
| Atrophie cérébrale | 5,8 %                    | -                |

Si on compare ces fréquences avec celles des diagnostics proposés avant artériographie, il apparaît que le diagnostic d'accident vasculaire cérébral serait volontiers porté par défaut tandis que celui d'hématome sous-dural chronique et celui de tumeur le seraient par excès. En fait, nous rappelons que dans le dénombrement des diagnostics cliniques nous avons retenu celui qui appelait éventuellement une sanction chirurgicale.

Cependant 2/3 des suspicions de tumeur et la 1/2 des HSD se trouvent confirmées par l'artériographie.

| <i>Diagnostic</i>       | <i>% suspicion clinique</i> | <i>% diagnostic final</i> |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| AVC<br>(+ sténose car.) | 31,16 %                     | 40,25 %                   |
| Tumeur                  | 31,16 %                     | 22 %                      |
| HSD chronique           | 14,9 %                      | 7,8 %                     |
| Anévrisme               | 4,5 %                       | 3,8 %                     |

La plupart des auteurs rapportent dans l'étude de malades présentant cliniquement un tableau typique d'accident vasculaire cérébral la découverte de lésion curable chirurgicale :

- SCHMIDT (385 malades) trouve pour 1/3 des malades une tumeur, ou métastase, un HSD, ou une malformation vasculaire (59).
- AULD rapporte 5 cas d'accidents ischémiques typiques correspondant soit à une tumeur, soit à un HSD, soit à un anévrisme (3).
- TOMITA et MIHARA (1107 malades) trouvent 1 % HSD, 6,5 % anévrismes ; 2,1 % tumeurs (69).

Ces données confirment l'attitude de vérification artériographique des tableaux d'accident vasculaire cérébral (47).



#### IV - INDICATIONS DE L'ARTÉRIOGRAPHIE CAROTIDIENNE

Chez le sujet âgé les indications d'artériographie carotidienne diffèrent de celles posées chez l'adulte jeune par 2 aspects :

- une pathologie particulière à cette période de la vie avec importance des troubles d'origine vasculaire, apparition de la pathologie dégénérative, fréquence proportionnellement moindre des malformations vasculaires et des tumeurs primitives (volontiers révélées plus tôt dans la vie).

- les possibilités thérapeutiques découlant du diagnostic étiologique : les contre-indications opératoires liées à l'état cardio-pulmonaire, rénal ou à l'état général sont volontiers plus fréquentes chez le sujet âgé. Cependant les progrès de l'anesthésie-réanimation et de la neuro-chirurgie (entre autre micro-chirurgie) permettent de proposer un geste chirurgical à un âge avancé de la vie.

Comme pour l'adulte jeune, le diagnostic clinique, la simple suspicion ou la nécessité d'éliminer une cause "chirurgicale" impose les investigations complémentaires : écho et électro-encéphalographie, fond d'oeil, scintigraphie cérébrale souvent, et à l'étape suivante artériographie carotidienne. Actuellement cette hiérarchie des examens est en voie de modification avec le développement des techniques de Scanner X (tomo-densitométrie calculée, scannographie, densitographie, tomographie assistée par ordinateur). Le nombre d'appareils disponibles reste encore très insuffisant et pour de nombreux médecins, le problème des indications de l'artériographie carotidienne chez le sujet âgé reste inchangé.

##### A - Indications classiques de l'artériographie carotidienne

##### 1 - L'angiographie carotidienne est demandée, sans discussion de son opportunité, si l'on suspecte :

- un hématome sous-dural chronique devant la survenue de troubles du comportement, obnubilation, céphalées associées à un syndrome déficitaire souvent discret, avec notion de traumatisme antérieur à la scène clinique de quelques jours ou semaines,

- un hématome extra dural, sous-dural aigu ou intra-cérébral au décours d'un traumatisme crânien (bien que le pronostic de ces lésions est à cet âge redoutable),



- une malformation vasculaire de type anévrisme avec hémorragie méningée chez un sujet ne présentant pas de troubles graves de conscience,

- une sténose artérielle extra-crânienne se traduisant par des épisodes déficitaires transitoires mais récidivants, ou par la découverte d'un souffle vasculaire cervical (37),

- un processus tumoral devant un syndrome déficitaire d'installation progressive ou l'apparition de crises comitiales.

## 2 - La nécessité d'une exploration angiographique est discutée devant :

- un syndrome déficitaire, une hypertension intra-crânienne, une comitialité apparaissant chez un sujet porteur d'un cancer primitif connu. Mais l'existence d'une ou plusieurs métastases mérite d'être précisée par des explorations complémentaires : scintigraphie cérébrale, artériographie ; l'exérèse d'une métastase isolée, de topographie favorable, chez un sujet en bon état général dont le cancer primitif est traité de façon satisfaisante, peut représenter un geste thérapeutique efficace améliorant la survie du malade.

- un tableau d'ictus apoplectique avec trouble de la conscience correspondant le plus souvent à une hémorragie cérébro-méningée ; la recherche d'un hématome dont l'évacuation chirurgicale peut être envisagée, ou d'un anévrisme rompu n'est pas sans intérêt. Parfois il s'agit d'une thrombose carotidienne au cou dont le diagnostic précoce (dans les 6 heures suivant sa survenue) permet une désobstruction artérielle en urgence.

Lorsqu'il s'agit d'une thrombose carotidienne ancienne ou d'une thrombose sylvienne, l'artériographie n'a à posteriori que l'intérêt de confirmer le diagnostic, de préciser le jeu des suppléances et l'état de la revascularisation.

- l'apparition progressive de troubles du comportement, de détérioration intellectuelle, parfois de troubles sphinctériens, oriente chez le sujet âgé vers une démence sénile ou artériopathique, au delà de toute ressource thérapeutique. Cependant la notion de chute avec traumatisme crânien, l'existence d'anomalies électriques en foyer, une scintigraphie anormale, justifient l'artériographie afin d'éliminer un hématome sous-dural chronique, ou un processus tumoral.

Sans énumérer toutes les indications possibles d'artériographie, ces différentes situations correspondent aux problèmes les plus fréquemment rencontrés dans notre étude, et en pratique courante.



En fait, l'artériographie carotidienne pratiquée en milieu spécialisé a une morbidité faible. Elle nous paraît justifiée chaque fois qu'il y a suspicion d'une lésion dont le diagnostic amène une thérapeutique étiologique et efficace. L'âge ne joue que par le biais de la plus grande fréquence d'états morbides cardio-pulmonaires, rénaux, ou d'un mauvais état général contre-indiquant en lui-même un geste chirurgical éventuel.

#### B - Indications de l'artériographie carotidienne depuis le développement du Scanner X

La tomo-densitométrie est une méthode d'exploration atraumatique, permettant (théoriquement) des examens répétés, fournissant des renseignements anatomiques très précis. Elle est souvent préférable à l'artériographie et son caractère non invasif en fait un examen de "débrouillage", de première intention pouvant suffire au diagnostic, mais parfois insuffisant et à compléter par une artériographie (52), (11) (25) (53) (77).

Schématiquement, on peut considérer l'apport et la place de la tomo-densitométrie comme suit :

1 - En pathologie traumatique, c'est la technique de choix permettant le diagnostic des contusions, hématomes intra-cérébraux, extra et sous duraux aigus ; l'exploration des 2 hémisphères est d'emblée complète et plus précise que par l'artériographie (en particulier la distinction à l'artériographie - hématome intra-cérébral - contusion est souvent difficile). L'examen au Scanner X peut suffire pour poser l'indication ou la contre-indication chirurgicale.

Par contre, certains hématomes sous-duraux chroniques entre la 2<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> semaine peuvent être méconnus au Scanner X, surtout s'ils sont bilatéraux, alors que le diagnostic est aisé à l'artériographie. De même les lésions traumatiques de la carotide interne restent des diagnostics artériographiques.

2 - Les processus tumoraux sont en général de diagnostic facile au Scanner X, mis à part les tumeurs strictement intra-sellaires et les neurinomes de petite dimension. Cependant, il ne dispense de l'artériographie que lorsqu'il existe des tumeurs multiples ayant l'aspect de métastases. L'artériographie reste indispensable pour le diagnostic topographique précis des tumeurs



hémisphériques, pour préciser leur vascularisation, souvent orienter le diagnostic histologique et poser l'indication opératoire.

3 - En pathologie vasculaire cérébrale, le diagnostic des ramollissements et surtout des hématomes intra-cérébraux et hémorragies cérébro-méningées bénéficient largement du Scanner X qui se révèle plus fiable que l'artériographie. Cette dernière est nécessaire pour le diagnostic des malformations vasculaires (anévrisme, angiome ...), des sténoses ou thromboses artérielles, et pour préciser la morphologie du réseau vasculaire : lésions athéromateuses localisées ou diffuses, réseau sain avec stop évoquant une embolie. Le Scanner X permet de suivre l'évolution des accidents vasculaires cérébraux, et selon l'importance et l'évolution des lésions, une exploration angiographique sera réalisée.

4 - Les atrophies cérébrales, dilatations ventriculaires sont des diagnostics évidents du Scanner X.

Ainsi, la tomo-densimétrie est une technique à placer au 1<sup>o</sup> rang des investigations neuro-radiologiques, permettant de faire le "tri" des malades pour l'artériographie.

Les indications de l'artériographie carotidienne deviennent plus sélectives, et chez le sujet âgé, nous retiendrons :

- le bilan d'une hémorragie méningée, la recherche d'une malformation vasculaire,
- bilan pré-opératoire d'un processus tumoral isolé,
- recherche d'un hématome sous-dural chronique avec discordance entre la clinique et un Scanner normal,
- bilan de lésions athéromateuses de la carotide, bilan pré-opératoire d'une sténose carotidienne ou vertébrale.

A ces indications d'ordre diagnostic, il convient d'ajouter celles à visée thérapeutique avec les embolisations (19).



## C - Indications de la technique d'exploration artériographique

Déjà évoquées au chapitre "éléments de choix de la technique d'exploration carotidienne", nous rappelons le schéma des indications des différentes techniques d'artériographie.

1 - Une lésion localisée à un hémisphère (tumeur, hématome ...) est explorée par ponction carotidienne homolatérale ; la réalisation d'une série de face avec compression contre-latérale apporte souvent des renseignements sur l'autre hémisphère. La ponction rétrograde est préférable si des lésions athéromateuses de la carotide sont probables (ce qui est la règle chez l'homme âgé). Si une ponction directe est impérative (ponction rétrograde insuffisante, embolisation) l'état de la bifurcation doit être vérifié, la ponction se situer le plus bas possible sur la carotide primitive.

2 - Le bilan d'une hémorragie méningée avec ou sans signe de localisation, le bilan de lésions sténosantes des troncs supra-aortiques, la recherche de métastases, l'étude de l'hémodynamique cérébrale sont des indications de cathétérisme sélectif des différents pédicules cérébraux par voie rétrograde fémorale ou axillaire.

Cependant la présence de lésions athéromateuses fémorales, iliaques ou aortiques peut empêcher ces cathétérismes sélectifs ; l'exploration sera réalisée par ponction bicarotidienne avec artériographie vertébrale gauche, ou ponction bihumérale et carotidienne gauche (37). Pour ces malades le choix de la technique d'exploration revient à l'opérateur, tenant compte de son expérience, de son habileté, de son équipement radiologique, mais surtout des données de l'examen clinique du système artériel du patient.



## C O N C L U S I O N S

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

La fréquence accrue de lésions athéromateuses et d'états morbides dans la sénescence fait considérer le sujet âgé comme fragile, à "plus haut risque" lors de toute intervention ou exploration invasive dont l'artériographie carotidienne.

L'expérience d'une année portant sur 184 artériographies carotidiennes pratiquées chez 154 sujets âgés de 65 ans et plus, nous amène aux conclusions suivantes :

1 - Une adaptation des techniques d'examen s'impose :

- Nous préférons réaliser l'examen sous anesthésie locale après prémédication et avec surveillance permanente de l'état clinique du patient : l'anesthésie locale nous paraît suffisante dans la plupart des cas et évite d'alourdir l'examen par une anesthésie générale.
- La technique d'opacification est choisie en fonction de l'exploration vasculaire souhaitée mais aussi de sa facilité de réalisation.

Le cathétérisme sélectif des pédicules de la base par voie fémorale peut être réalisé aisément chez certains sujets, mais les modifications morphologiques des vaisseaux liées à l'âge, à l'hypertension artérielle, à l'athérosclérose rendent l'exploration plus difficile, longue et souvent incomplète.

La majorité des examens est réalisée par ponction carotidienne, La ponction rétrograde de la carotide nous paraît devoir être largement utilisée chez le sujet âgé : ponction et cathétérisme se font à distance de la bifurcation carotidienne, zone électorale des lésions sténosantes, ce qui diminue notablement les risques d'accidents attribués à l'agression artérielle des



ponctions directes (décollement de plaques, de thrombus...). L'injection rétrograde permet la visualisation de l'ostium carotidien si nécessaire ; un débit d'injection adapté autorise une opacification intra-crânienne de bonne qualité.

2 - L'artériographie carotidienne n'est pas un examen dénué de risques mais il reste de bonne tolérance dans notre série ; la fréquence des complications mineures est de 1,6 % (minime dissection sous-intimale, hématome bénin au point de ponction), celle des complications de gravité moyenne, puisque d'évolution favorable en 24 heures après traitement, est de 2,1 % (hématome compressif, obnubilation, déshydratation). Dans 3,2 % des cas, on constate une aggravation de la scène clinique après artériographie : celle-ci ne peut être tenue pour seule responsable (neurotoxicité du produit de contraste), la lésion cérébrale pré-existante pouvant rendre compte de l'évolution clinique en dehors de toute exploration angiographique.

L'incidence des complications est d'autant plus faible que l'examen est rapide, réalisé par un opérateur entraîné et minutieux, conscient des risques de l'examen, choisissant la technique de ponction adéquate ; l'athérome et l'hypertension artérielle imposent une plus grande prudence lors de la ponction et une compression correcte en fin d'examen. Nous rappelons l'importance de la surveillance de l'état d'hydratation du sujet âgé.

3 - L'apport diagnostique de l'artériographie carotidienne est indiscutable. Dans notre série, les données de l'artériographie permettent le diagnostic dans 93 % des cas.

Si la pathologie vasculaire occupe le 1<sup>o</sup> rang des étiologies, l'artériographie a découvert une tumeur cérébrale chez 1 malade sur 5 et un hématome sous-dural chronique dans 7,8 % des cas.

Les progrès de la neurochirurgie et de l'anesthésie permettent de proposer un acte chirurgical au sujet âgé si son état général l'autorise. 52 malades de notre série ont été opérés avec une survie post-opératoire à court terme de 68 %, les meilleurs résultats correspondant aux hématomes sous-duraux chroniques (aucun décès sur 12 cas) et aux sténoses carotidiennes (1 décès pour 7 malades). Ce lot de malades pourrait justifier à lui seul la pratique de l'artériographie chez le sujet âgé.



Le développement de la tomодensitométrie calculée bouleverse le schéma des investigations neuroradiologiques et les indications d'exploration artériographique en sont modifiées. L'angiographie carotidienne reste néanmoins indispensable au diagnostic. L'âge du patient incite à la prudence mais ne peut isolément être une contre-indication à l'examen.

Vu, le Directeur de  
l'Unité ALEXIS CARREL

Pr. R. MORNEX

Le Président de la Thèse

Pr. J. SCHOTT

Vu et Permis d'Imprimer

LYON, le 1er Décembre 1977

Le Président de l'Université  
Président du Comité de Coordination  
des Etudes Médicales.

Pr. D. GERMAIN







- 10 - BRINKER RA., SKUCAS J.  
Routine cerebral angiography by the femoral catheter approach.  
Amer. J. Roentg., 1972, 115, 1, 27-33.
- 11 - CAILLE JM., CONSTANT P., DOP A., LATINVILLE D., LAPORTE A., HENRY P.  
Accidents vasculaires cérébraux, aspects évolutifs.  
J. of Neuroradiology, 1976, 4, 3, 297.
- 12 - CHYNN KY.  
Transfemoral carotid and vertebral angiography.  
Acta Radiol. Diagn., 1969, 9, 244-250.
- 12 bis - CLARISSE J.  
Bilan radiologique des accidents vasculaires cérébraux.  
Lille Médical, 1975, 20, 252-259.
- 13 - CORDOLIANI YS  
L'artériographie vertébrale par voie humérale rétrograde.  
Etude critique de 550 observations.  
Thèse LYON, 1976.
- 14 - COUSSEMENT A., FAURE C.  
Les produits de contraste en radiodiagnostic.  
Les Monographies des Annales de Radiologie (Exp. Scient.), 1974, 10.
- 15 - CRONQUIST S., EFSING HO, PALACIOS E.  
Embolic complications in cerebral angiography with the catheter technique.  
Acta Radiol., 1970, 10, 2, 97-107.
- 16 - CUTLER JL.  
Cerebrovascular disease in an elderly population/  
Circulation, 1968, 36, 3, 394-399.
- 17 - DAGO-AKRIBI A.  
Etude anatomoclinique et statistique des altérations cérébrales de la sénescence physiologique.  
L'Encéphale, 1969, 6, 539-577.
- 18 - DALLOCHIO M., CLEMENTY J., BOISSEAU MR., CROCKETT R., BRICAUD H.  
L'athérosclérose : Principaux aspects cliniques et pathogéniques, traitement de fond.  
Bordeaux Médical, 1974, 2, 85-105.
- 19 - DJINDJIAN R., MERLAND JJ., REY A., THUREL J., HOUDART R.  
Artériographie supersélective de la carotide externe. Intérêt de cette nouvelle technique dans le diagnostic neurologique et les embolisations.  
Neurochirurgie, 1973, 19, 2, 165-171.



- 20 - DJINDJIAN M.  
L'artériographie cérébrale : indications et contre-indications.  
Concours Médical, 1975, 97/8, 1212-1221.
  
- 21 - DOBRAK AH., BECK AL., MURPHY JJ.  
Cerebral angiography in patients over fifty.  
Arch. of Neurology, 1960, 3, 5, 582-588.
  
- 22 - DUQUESNEL J., CLARISSE J.  
Cathétérisme en neuroradiologie dans traité de radiodiagnostic.  
Tome XXXIII - 1 par METZGER J., LEGRE J., SALAMON G., WACKENHEIM A.,  
DOYON D., Masson Ed. Paris 1972, p. 327.
  
- 23 - ESCOUROLLES R., RIBADEAU-DUMAS JL.  
Les lésions athéroscléreuses cérébrales du vieillard  
Gazette Médicale de France, 1968, 75, 16, 3341-3356.
  
- 24 - FABRE J.  
L'anesthésie en neuroradiologie  
dans traité de radiodiagnostic tome XXXIII, 1 par METZGER J., LEGRE J.,  
SALAMON G., MACKENHEIM A., DOYON D., Masson ed. Paris 1972, p. 375.
  
- 25 - FARNARIER P., RAYBAUD C., PALMIERI P., MICHOTÉY P.  
Etude topographique des tumeurs cérébrales par tomographie axiale  
avec ordinateur.  
J. Of Neuroradiology, 1976, 3, 3, 221.
  
- 26 - FEILDS JR., ROBERTSON JT., De SAUSSURE RL.  
Complications of cerebral angiography in 2, 000 consecutive cases.  
J. of Neurosurgery, 1962, 19, 775-781.
  
- 27 - GARNIER B.  
Maladies du système circulatoire  
dans Précis de Gériatrie par MARTIN E., JUNOD J.P., Masson Ed., 1973,  
p. 80-95.
  
- 28 - GEMPERLE M.  
Anesthésie du sujet âgé.  
dans Précis de Gériatrie par MARTIN E. et JUNOD JP., Masson ed., 1973,  
p. 334-336.
  
- 29 - GERAUD J., BES A., DELPLA M., MARC-VERNES JR.  
Le débit sanguin cérébral du sujet âgé.  
Prog. Med., 1967, 95, 619-929.



- 30 - GONSETTE RE.  
The neurophysiologic action of contrast media.  
Acta Radiol. Diagn., 1972, 13, 889-904.
- . 31 - GREITZ T.  
Angiographie cérébrale. Indications respectives de la ponction directe  
et de la route fémorale.  
J. de Radiol. et Electro., 1970, 51, 1-2, 15-18.
- . 32 - GREPPI E.  
Aspects métaboliques du vieillissement humain.  
Rev. Franc. de Gerontol., 1960, 117-179.
- . 33 - HAMMONDS JH, EISINGER  
Carotid bruits in 1000 normal subjects  
Arch. Intern. Med. (CHICAGO), 1962, 109, 563.
- . 34 - HASS WK, FIELDS WS, WORTH RR, KRICHEFF II, CHASE NE, BAVER RB.  
Joint study of extracranial arterial occlusion  
II Arteriography, technique, sites and complications  
J.A.M.A., 1968, 203, 961-968.
- 35 - HENRY MP  
Athérosclérose des troncs supraaortiques : clinique et diagnostic.  
Bord. Med., 1974, 2, 137-142.
- 36 - HINCK VC, DOTTER CT  
Apraisal of current techniques for cerebral angiography.  
Am. J. Roentg. Rad. The. Nucl. Med., 1969, 107, 626-630.
- 37 - HOUSER OW, SUNDT TM, HOLMAN LB, SANDOR BA, BURTON RC  
Atheromatous disease of carotid artery : correlation of angiographic,  
clinical and surgical findings.  
Jal. of Neuro surgery, 1974, 41, 3, 321-331.
- 38 - IMBERT P., MERCIER Q., JUHAN CL., LENA A.  
Les accidents du cathétérisme artériel rétrograde.  
Ann. Radio., 1970, 13, 1-2, 45-47.
- 39 - JACOBSON O., NILSSON IM.  
Effect of vascular catheterisation on blood coagulation.  
Acta Chir. Scand., 1970, 136, 369-374.



- 40 - Mac KEOWN F.  
Pathology of the aged.  
Disease of the arterial system, 1965, 67-91.
- 41 - KUNKEL B.  
Katheterangiographie der Hirngefäße im Alter.  
Actuelle Gerontologie, 1972, 2, 4, 217-222.
- 42 - LABAUGE R., COMELADE P., DANAN M., PEGURET C., SPORTOUCH C.  
L'exploration angiographique des gros troncs supraaortiques au cours des ischémies cérébrales par athérosclérose.  
Revue Neurol., 1969, 121, 1, 47-56.
- 43 - LABET R.  
Système nerveux.  
dans le troisième âge, pathologie médicale et sociale.  
Abrégés médicaux Sandoz, 1975, p. 140-152.
- 44 - LAPRAS C., GOUTELLE A., MICHEL D., DECHAUME J.P., JOYEUX O.  
Diagnostic des hématomes sous-duraux de l'adulte âgé.  
Lyon Médical, 1968, 95-109.
- 45 - LAVIEILLE J., TATOSSIAN A., VACHERAT S., MOUREN P., CHEVROT L.  
Considérations sur les examens neuroradiologiques en gériatrie.  
J. Radiol. Elec., 1966, 47, 11, 709-711.
- 46 - LAVIEILLE J., VACHERAT S., LEGRE J.  
Bilan de l'anesthésie générale en neuroradiologie. Etude statistique portant sur 3000 observations.  
J. Radiol. Elect., 1967, 50, 34, 211-214.
- 47 - LEMAN P., COHADON F., CASTEL JP., LEIFER C.  
Aspects neurochirurgicaux de l'athérosclérose cérébrale.  
Bord. Med., 1974, 2, 126-133.
- 48 - LINDNER DW, GURDJIAN ES  
Complications of angiography in patients with vascular and anaplastic and other disease of the nervous system.  
Acta Radiol. Diag., 1966, 5, 337-340.
- 49 - MERLAND JJ., DJINDJIAN R.  
Utilisation d'un nouveau matériel de ponction et cathétérisme dans les explorations carotidiennes directes, globales et supersélectives chez l'adulte. A propos de 120 cas.  
Ann. Radiol., 1973, 16, 9-10, 637-647.



- . 50 - MACH RS.  
Etats de déshydratation.  
Précis de Gériatrie, par MARTIN E. et JUNOD J1., Masson Ed 1973,  
p. 337-340.
  
- . 51 - MILLER J., GRACE M., RUSSEL DB, SACKS DJ.  
Complications of cerebral angiography and pneumography.  
Radiology, 1977, 124, 3, 741-744.
  
- 52 - MOSELEY IF., ZILKHA E.  
The role of computerised axial tomography (EMI Scanning) in  
the diagnosis and management of craniocerebral trauma.  
J. Of NeuroRadiology, 1976, 3, 4, 277.
  
- 53 - NEW FJ., SCOTT R.  
Computed tomography of the brain and orbit EMI Scanning.  
The Williams and Wickins Company, Baltimore, 1975, 486 p.
  
- 54 - OLESEN J.  
Cerebral blood flow. Methods for measurements, regulation  
effects of drugs and changes in disease.  
Acta Neurol. Scand., 1974, 50, 57, 8-10.
  
- . 55 - PENIN F.  
Les états de déshydratation chez le sujet âgé  
Le perfect. du Prat., 1977, 223, 43-50.
  
- 56 - RAPAPORT SI., LEVITAN H.  
Neurotoxicity of X-Ray contrast media.  
Amer. J. Rad. Nucl. Med., 1974, 122, 1, 186-196.
  
- 57 - REMMERS V.  
Risks and complications in cerebral angiography  
Med. Welt., 1976, 27/4, 650-655.
  
- 58 - SCHEIDEGGER  
Aspects anatomopathologiques.  
dans Précis de Gériatrie par MARTIN E. et JUNOD J1., Masson Ed., 1973,  
285-296.
  
- 59 - SCHMIDT-VANDERHEYDEN W.  
Karotisangiographien bei Patienten des 7 und 8 Lebens Jahrzehntes  
Actuelle Gerontologie, 1972, 2, 4, 209-215.



- . 60 - SELLEM G.  
L'artériographie par technique de Seldinger chez le sujet athéromateux  
(à propos de 150 observations).
  
- 61 - SILVERSTEIN A.  
Artériography of stroke III Complications.  
Arch. Neurol., 1966, 15, 206-210.
  
- . 62 - SIMMONS CR., TSAO EC, THOMPSON JR.  
Angiographic approach to the difficult aortic arch ; a new technique for  
transfemoral cerebral angiography in the aged.  
Amer. J. Roent. Rad. Th. Nucl. Med., 1973, 119, 3, 605-612.
  
- 63 - SLADE WR., RABINER AM.  
Concerning cerebral angiography : indications, contraindications and  
complications.  
Angiol., 1973, 24, 11, 703-707.
  
- . 64 - SORBARA R.  
Etude comparative du vieillissement des artères du polygone de Willis  
Thèse TOULOUSE, 1972.
  
- . 65 - STHEBENS WE.  
Atherosclerosis dans Pathology of the cerebral blood vessels, Mossy Ed.  
p. 98-130.
  
- . 66 - TAKAHASHI M., KAWANAMI H.  
Complications of catheter cerebral angiography. An analysis of 500  
examinations.  
Acta Radiol., 9 th symposium neuroradiologicum Gothenburg, 1972, 13,  
part 1.
  
- . 67 - TAVERAS JM., WOOD EH.  
Angiographie , p. 1469.  
In DIAGNOSIS Neuroradiology the Williams and Wilkins Company BALTIMORE  
1964.
  
- . 68 - TOGA M., PELISSIER JF.  
Aspects neuropathologiques du cerveau du 3° âge  
dans Le Cerveau du troisième âge, Conf. de Neurol. Geront., Dausse Ed.  
Marseille 1974, p. 8-28.
  
- . 69 - TOMITA T., MIHARA H.  
Cerebral angiography study on CVD in Japan.  
Angiology, 1972, 23, 228.



- . 70 - VERZAR F.  
Biologie de la sénescence.  
dans Précis de Gériatrie par Martin E. et Junod JP, Masson Ed., 1973,  
p. 23-26.
  
- . 71 - VIGNALOU J., BERTHAUX P., BECK H.  
Les principes de l'interprétation des examens biologiques chez le  
sujet âgé.  
R.F. de Geront., 1968, 14, 3, 131-140.
  
- . 72 - VITEK JJ.  
Femorocerebral angiography : an analysis of 2000 consecutive examinations  
special emphasis on carotid arteries catheterization in older patients.  
Amer. J. Roentg. Rad. Th. Med., 1973, 118, 3, 633-647.
  
- . 73 - WALLACE S., ANDERSON JH., GIANTURCO C.  
Thrombus formation during direct puncture cerebral angiography.  
Amer. J. Roent. Rad. Nucl. Th. Med., 1973, 119, 3, 613-618.
  
- . 74 - WILDI E.  
Anatomie pathologique des vaisseaux cérébraux.  
Ophtalmologica, 1973, 167, 3, 193-220.
  
- . 75 - WRIGHT ES.  
Detection of cervical arterial stenosis during routine eye examinations  
Am. J. Ophtalmol., 1974, 77, 4, 484-490.
  
- . 76 - WEG BR  
Theoretical aspects of aging.  
Ruckstein M and Sussman MC Eds., 1974, 192 p.
  
- . 77 - LANKSCH W., KAZNER E.  
Cranial computerized tomography  
Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New-York 1976.









